



FÁBIO MIGUEL TEIXEIRA GUTIERRES

Licenciado em Ciências da Engenharia do Ambiente

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE A NÍVEL DE BAIRRO – CASO DE ESTUDO DO BAIRRO DO CHARQUINHO

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente -
Perfil de Ordenamento do Território e Impactes Ambientais

Orientador: Prof. Doutor João António Muralha
Ribeiro Farinha, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Lia Maldonado Teles Vasconcelos
Arguente: Arqt. António Luís Moreira de Carvalho Perestrelo
Vogal: Prof. Doutor João António Muralha Ribeiro Farinha



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Outubro, 2012

Energia e Sustentabilidade a nível de Bairro - Caso de Estudo do Bairro do Charquinho

“Copyright” de Fábio Miguel Teixeira Gutierrez, FCT-UNL e da UNL

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor”

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o Professor Doutor João Farinha pelas suas sugestões e críticas, e incentivo nos momentos de menor predisposição para a realização do trabalho.

A todos os meus amigos e colegas que foram determinantes para chegar ao fim do curso com sucesso, em especial à Ana Gaspar, Gabriel Silva, Inês Mourão. Marco Silva, Miguel Lopes, Paulo Espírito Santo e Ricardo Mendonça.

A todos os elementos que integraram o Curso de Liderança 2012, com eles aprendi ensinamentos que vão ajudar daqui para frente a enfrentar a minha vida profissional.

À Professora Lília Mondim pela ajuda na correção da dissertação.

Ao meu amigo Hélio Costa, pelo apoio incondicional e paciência em ouvir todas as condicionantes para a conclusão do trabalho.

A toda a minha família, em especial os meus pais e irmão, por tudo o que aprendi com eles e pela motivação constante ao longo da vida universitária.

RESUMO

A grande dependência em combustíveis fósseis, aliada a um uso ineficiente de energia, produz efeitos nefastos no ambiente, como as alterações climáticas, que tem constituído um desafio internacional e que a todos diz respeito, incluindo Portugal.

Portugal é um país com escassos recursos energéticos endógenos, nomeadamente, aqueles que asseguram a generalidade das necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos (como o petróleo, o carvão e o gás). Esta escassez conduz a uma dependência energética total de Portugal em 2010 era de 75,5% (Eurostat, 2010), sendo um dos países da UE-27 com maior dependência energética, levando a um consumo de grande parte dos seus recursos financeiros na importação de energia fóssil.

Perante este atual contexto energético, é fulcral apresentar soluções no sentido de controlar e reduzir esta dependência, para que Portugal possa rumar para um nível superior de sustentabilidade energética tendo como objetivo a redução dos níveis de poluição associados ao uso de energia primária e sua influência em termos globais.

É neste sentido que com a necessidade de se abordar a temática da sustentabilidade energética em áreas urbanas, que surge esta dissertação, que pretende estudar e intervir a nível de sistemas que articulem os vários aspetos sectoriais num dado território, como é o caso do Bairro. O objetivo passou por realizar uma abordagem das soluções sustentáveis a nível da energia, em ecobairros na Europa, indagando sobre os resultados obtidos, a fim de propor um conjunto de medidas que poderiam ser aplicadas a um bairro consolidado, como é o Charquinho. As medidas propostas encontram-se agrupadas em vetores estratégicos, como os edifícios, a mobilidade, espaços verdes e iluminação pública. É atribuída especial importância ao papel dos residentes do bairro na concretização com sucesso ou não das soluções apresentadas.

Nas considerações finais procurou-se responder às questões de investigação antecipadamente estabelecidas.

Palavras-Chave: Energia, Bairro, Sustentabilidade, Ecobairros

ABSTRACT

The heavy reliance on fossil fuels, combined with an inefficient use of energy, produces adverse effects on the environment, such as climate change, which has been an international challenge and that concerns everyone, including Portugal.

Portugal is a country with limited indigenous energy resources, including those which provide most of the energy needs of most developed countries (such as oil, coal and gas). This scarcity leads to a total energy dependency of Portugal in 2010 was 75.5% (Eurostat, 2010), one of the EU-27 countries with greater energy dependence, leading to a consumption of much of their funding on import fossil energy.

Against this current energy context, it is crucial to provide solutions in order to control and reduce this dependence, so that Portugal can head for a higher level of energy sustainability aiming to reduce the levels of pollution associated with the use of primary energy and its influence on Globally.

It is in this sense that with the need to address the issue of energy sustainability in urban areas, it appears this dissertation, which aims to study and intervene in systems that coordinate the various aspects sector in a given territory, such as the Neighborhood. The goal has to perform an approach of sustainable solutions in energy, in eco-neighborhoods in Europe, questioning the results in order to propose a set of measures that could be applied to a consolidated neighborhood, as is the Charquinho. The proposed measures are grouped into strategic vectors, as buildings, mobility, green spaces and public lighting. Particular importance is attached to the role of neighborhood residents in achieving successful or not the solutions presented.

In closing remarks sought to answer the research questions established in advance.

Keywords: Energy, Neighborhood, Sustainability, Eco-neighborhoods

ÍNDICE DE MATÉRIAS

RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABELAS	XVII
SIGLAS E SÍMBOLOS	XIX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento e Objetivos	1
1.2. Questões relevantes para a investigação.....	2
1.3. Estrutura e Organização da Dissertação.....	2
2. SUSTENTABILIDADE E ENERGIA.....	3
2.1. Desenvolvimento Sustentável	3
2.2. Bairro Sustentável e a Energia	3
2.3. Agenda 21 Local	6
2.4. Pacto de Autarcas.....	7
2.5. Sistemas de Avaliação e Certificação	9
2.5.1. LiderA.....	9
2.5.2. LEED.....	11
2.5.3. BREAM	13
3. ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO E POLÍTICAS ENERGÉTICAS	15
3.1. Portugal.....	15
3.2. Europeia.....	19
4. BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS A NÍVEL DE BAIROS	21
4.1. Kronsberg (Hannover - Germany)	21
4.2. Vauban (Freiburg – Germany).....	25
4.3. Eva-Lanxmeer (Culemborg – Netherlands).....	26
4.4. Viikki (Helsinki - Finland).....	27
4.5. Vesterbro (Copenhagen - Denmark)	28
4.6. Beddington Zero Energy Development (Hackbridge – United Kingdom).....	30
4.7. Energy Neighbourhood Project.....	33
5. CASO DE ESTUDO - BAIRRO QUINTA DO CHARQUINHO	35
5.1. Bairro Quinta do Charquinho	35

5.1.1.	Enquadramento Geográfico	35
5.1.2.	Caracterização Urbana.....	35
5.1.3.	Caracterização Social.....	37
5.2.	Principais Componentes a Considerar na Estratégica Energética para o Bairro do Charquinho	40
5.2.1.	Edifícios	41
5.2.1.1.	Eficiência Energética / Redução de consumos	41
5.2.1.1.1.	Equipamentos elétricos	42
5.2.1.1.2.	Iluminação interior	47
5.2.1.1.3.	Isolamento Térmico	48
5.2.1.1.4.	Janelas Eficientes.....	49
5.2.1.1.5.	Comportamentos Pessoas	50
5.2.1.2.	Produção / Geração de Energia	52
5.2.1.2.1.	Painéis Solares Fotovoltaicos	52
5.2.1.2.2.	Painéis Solares Térmicos.....	53
5.2.1.2.3.	Caldeiras de Biomassa.....	54
5.2.1.2.4.	Mini -Turbinas Eólicas	55
5.2.1.3.	Gestão Energética	57
5.2.2.	Mobilidade	58
5.2.2.1.	Redução da Necessidade de Mobilidade	59
5.2.2.2.	Carpooling.....	59
5.2.2.3.	Bike-sharing	60
5.2.2.4.	Shared Taxi.....	60
5.2.3.	Iluminação Pública.....	61
5.2.4.	Espaços Verdes.....	62
5.3.	Instrumentos de concretização das propostas no Bairro	64
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Bases para um bairro sustentável	5
Figura 2.2 - Futuro da Energia nas cidades ou bairros	6
Figura 2.3 - Passo-a-passo para atingir as metas propostas	9
Figura 2.4 – Sistema de Classificação do LEED-ND 2009.....	13
Figura 2.5 - Ponderação das Categorias no EcoHomes	14
Figura 4.1 – Área de construção de Kronsberg	22
Figura 4.2 – Decentral Cogeneration plan tem Kronsberg	23
Figura 4.3 - Vauban - Friburgo	25
Figura 4.4 - Eva-Lanxmeer.....	27
Figura 4.5 - Vikki - Helsínquia	28
Figura 4.6 - Vesterbro em Copenhaga.....	29
Figura 4.7 - Beddington Zero Energy Development (Hackbridge).....	33
Figura 5.1 - Delimitação Bairro Quinta do Charquinho	35
Figura 5.2 - Edifício situado na Rua Manuel Múrias no Bairro do Charquinho.....	36
Figura 5.3 - Espaços Verdes no Bairro do Charquinho	37
Figura 5.4 - Estacionamento desregrado no espaço público no Bairro do Charquinho.	37
Figura 5.5 - População Residente no Bairro Quinta do Charquinho por classes etárias	38
Figura 5.6 - Habilitações literárias da população residente no Bairro do Charquinho.....	39
Figura 5.7 – Eficiência energética em bairros/comunidades	41
Figura 5.8 – Etiquetas energéticas para máquinas de lavar loiça, aparelhos de refrigeração, máquinas de lavar roupa, Televisões (esquerda para a direita)	43
Figura 5.9 – Rotulagem Energética para Ar condicionado e secadores de roupa por condensação (esquerda para direita)	43
Figura 5.10 - Sistema de Isolamento Térmico Compósito exterior com revestimento espesso.....	49
Figura 5.11 - Sistema de Isolamento Térmico Compósito exterior com revestimento delgado	49
Figura 5.12 - Painéis Solares Fotovoltaicos no Bairro Sustentável Mira-Sintra	52
Figura 5.13 - Sistema Solar Térmico de acumulação descentralizada.....	54
Figura 5.14 - Edifícios virados a sul no Bairro Quinta do Charquinho, para possível implementação de painéis solares.	54
Figura 5.15 - Caldeira de Biomassa.....	55
Figura 5.16 – Aerogerador Skystream 3.7	57
Figura 5.17 - Contador Inteligente.....	58
Figura 5.19 - Carpooling.....	60
Figura 5.20 - Shared Taxi.....	61
Figura 5.21 - Lâmpadas LED nos semáforos	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Níveis de Certificação do LEED-ND 2009	13
Tabela 3.1 - Legislação nacional referente à Política Energética, Energias renováveis e eficiência energética.....	15
Tabela 5.1 - Evolução da População residente (Censos 2001 e 2011).....	38
Tabela 5.2 - Índices de Envelhecimento e Dependências no Bairro do Charquinho	39
Tabela 5.3 – Caso prático que compara a poupança realizada pela troca de lâmpadas convencionais por de baixo consumo	48

SIGLAS E SÍMBOLOS

A21L	Agenda 21 Local
ADENE	Agencia para a Energia
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditionning Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
BRE	Building Research Establishment Ltd
BREAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CHP	Combined Heat and Power
CNU	Congress of New Urbanism
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
DOE	United States Department of Energy
ELENA	European Local Energy Assistance
EPA	United States Environmental Protection Agency
EREC	European Renewable Energy Council
ESE	Empresa de Serviços Energéticos
FEE	Fundo de Eficiência Energética
GDRC	Global Development Research Center
GEE	Gases com Efeito de Estufa
HA	Hectares
HAB	Habitantes
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives
IDEA	Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía
IEE	Intelligent Energy Europe
IMTT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
IPA	Inovação e Projectos em Ambiente
ISCVT	Institute for Sustainable Communities
JESSICA	Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas
Kg	Quilograma
kWh	Quilowatt-hora
LED	Light-Emitting Diode
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LEED-CI	LEED for Commercial Interiors
LEED-CS	LEED for HomeCore and Shell Development
LEED-EB	LEED for Existing Buildings
LEED-H	LEED for Home
LEED-NC	LEED for New Construction and Major Renovations

LEED-ND	LEED for Neighborhood Development
LEH	Low Energy House
LiderA	Sistema voluntário para a construção sustentável
Lm	Lúmens
MPH	Milhas por hora
NABERS	The National Australian Built Environment Rating System
NRDC	Natural Resources Defense Council
PAES	Plano de Ação para as Energias Sustentáveis
PER	Plano Especial de Realojamento
Pkm	Passageiro-quilómetro
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
RPM	Rotações por minuto
SAP	Standard Assessment Procedure
UE	União Europeia
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USGBC	United States Green Building Council
VAC	Voltagem corrente alternada
W	Watt
WINEUR	Wind Integration Energy in the Urban Environment

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e Objetivos

A grande dependência em combustíveis fósseis, aliada a um uso ineficiente de energia, produz efeitos nefastos no ambiente, como as alterações climáticas, que tem constituído um desafio internacional e que a todos diz respeito, incluindo Portugal.

Portugal é um país com escassos recursos energéticos endógenos, nomeadamente, aqueles que asseguram a generalidade das necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos (como o petróleo, o carvão e o gás). Esta escassez conduz a uma dependência energética total de Portugal em 2010 era de 75,5% (Eurostat, 2010), sendo um dos países da UE-27 com maior dependência energética, levando a um consumo de grande parte dos seus recursos financeiros na importação de energia fóssil. Importa referir que as cidades e as zonas urbanas são responsáveis por cerca de 75% do total das emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE) (UNFCCC, 2009).

Perante este atual contexto energético, é fulcral apresentar soluções no sentido de controlar e reduzir esta dependência, para que Portugal possa rumar para um nível superior de sustentabilidade energética tendo como objetivo a redução dos níveis de poluição associados ao uso de energia primária e sua influência em termos globais.

Na Europa, aproximadamente 75% da população vive em áreas urbanas, prevendo-se que este valor ultrapasse os 80% até 2020. Sendo as áreas urbanas particularmente vulneráveis aos impactos das alterações climáticas, é natural que se aumente o empenho no combate às alterações climáticas.

É neste sentido que surge a necessidade de abordar a temática da sustentabilidade energética em áreas urbanas. O consumo de energia e as emissões de carbono, estão diretamente associados às fontes de energia primária e às tecnologias energéticas utilizadas na produção de eletricidade, ao consumo de energia nos edifícios, com a climatização, iluminação e utilização de equipamentos domésticos, assim como a mobilidade e iluminação pública.

As questões energéticas a nível dos aspetos acima referidos encontram-se bem documentados, sendo necessário intervir neles de um forma pertinente, elaborando propostas e estratégias eficientes. Em seu complemento existe interesse em se estudar e intervir a nível de sistemas que articulem os vários aspetos sectoriais num dado território, tornando-se por isso conjecturável que se intervenha a nível mais local, como é o caso do Bairro.

O nível de bairro pode ser um contexto adequado para intervir, pois existem inúmeros benefícios ao passar-se da escala dos edifícios e restantes componentes sectoriais para o sistema “bairro” analisando-se o seu conjunto e intervindo de forma holística neste território.

Existem bairros na Europa que são concebidos e construídos com objetivos expressos de elevados comportamentos energéticos e ambientais. É importante ver a experiência destes ecobairros e indagar sobre os resultados obtidos. As soluções aí aplicadas podem ser soluções muito úteis para aplicar a bairros consolidados e que necessitam de recorrer ao retrofitting, como é o caso do Bairro do Charquinho.

Esta soluções sustentáveis poderão ser muito úteis, todavia para o sucesso da sua aplicabilidade, é necessário ter em conta a atual conjectura económica complicada que o país atravessa, sendo também fundamental que a população tenha bem evidente o seu papel determinante neste processo e participe ativamente no sentido de contribuir para o uso eficiente de energia, contribuindo assim para seu benefício próprio com redução das suas despesas com a energia.

Procura-se com isto realizar uma primeira abordagem do tema da sustentabilidade energética num Bairro, sendo apresentadas soluções passíveis de serem aplicadas com vista o recurso a fontes de energia renovável e um uso mais eficiente da energia no Bairro, sendo propostas algumas questões de investigação que se procurou tentar responder com a realização da presente dissertação.

1.2. Questões relevantes para a investigação

São muitas as questões que se colocam quando se aborda o tema da energia em pequenos aglomerados urbanos de modo a proporcionar um melhor aproveitamento deste recurso.

Para este trabalho foram estabelecidas algumas questões, a serem respondidas com a realização desta dissertação, nomeadamente:

- Quais são os principais âmbitos (mobilidade, aquecimento dos edifícios, iluminação pública, entre outros) em que se podem obter melhores resultados?
- Qual o papel do *retrofitting*? Ou seja, se um bairro não tiver sido planeado e construído com objectivos claros de bom Comportamento Energético, há alguma margem para fortes melhorias depois de estar totalmente construído?
- Qual o papel do comportamento dos moradores na obtenção de bons resultados em Energia no Bairro?
- Do ponto de vista da eficiência e relação custos/benefícios é preferível apostar em quê? Na produção local de energia ou na eficiência da utilização da energia?
- Qual a valia, de se lidar com as questões energéticas a nível de bairro ou de aglomerado urbano em vez de ser a nível de cada edifício por si?

1.3. Estrutura e Organização da Dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada nos seguintes seis capítulos:

Capítulo 1 - É apresentado o enquadramento do tema em análise, os objetivos e a estrutura e organização da dissertação.

Capítulo 2 - Neste capítulo é efetuado o enquadramento conceptual do tema da Energia e o Desenvolvimento Sustentável. Foi realizada uma revisão de literatura, apresentado sinteticamente a Agenda 21 Local e o Pacto dos Autarcas, assim como alguns sistemas de certificação energética a nível nacional e europeu.

Capítulo 3 - É feita uma referências à política energética a nível nacional e europeu no que diz respeito às energias renováveis e eficiência energética.

Capítulo 4 - Neste capítulo foi realizado uma síntese de alguns ecobairros de sucesso europeus, com um breve enquadramento e principais orientações ao nível da energia. É ainda feita uma referência a um projeto inovador na área da sustentabilidade energética a nível de um bairro.

Capítulo 5 - Focando o caso em estudo, Bairro Quinta do Charquinho, é feito o enquadramento da área urbana, caracterização social e urbana e respetivas considerações referentes aos componentes estratégicos determinantes de atuação no bairro, de modo a atingir a sustentabilidade energética.

Capítulo 6 - São apresentadas as principais conclusões do trabalho, respondendo às questões de investigação propostas

2. SUSTENTABILIDADE E ENERGIA

2.1. Desenvolvimento Sustentável

O pressuposto subjacente da abordagem "comunidade sustentável de energia", é contribuir para um desenvolvimento sustentável através da promoção de sistemas energéticos sustentáveis, onde as necessidades do presente sejam satisfeitas sem comprometer a capacidade das gerações futuras, refere o Relatório Brundtland (1987).

O conceito de desenvolvimento sustentável, cunhado na Conferência do Rio em 1992, decorre da ideia de solidariedade entre gerações no que diz respeito à exploração de recursos, em que o primeiro princípio da Declaração acrescenta: *"Os seres humanos estão no centro das preocupações de desenvolvimento sustentável. Eles têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza"*.

A Conferência do Rio (ECO-92), ou "Cimeira da Terra", como era chamada informalmente, tem levado a um repensar nos círculos governamentais e do mundo em geral, sendo cada vez mais reconhecido que o crescimento económico e os hábitos de consumo das sociedades mais ricas, está ligado ao crescimento, assim como áreas urbanas superpovoadas, e a pobreza que têm efeitos negativos sobre o meio ambiente (EREC, 2005).

Posto isto e centralizando no tema desta dissertação, a energia está no centro do conceito de desenvolvimento sustentável. As opções energéticas afetam todos os aspetos do desenvolvimento social e económico, incluindo meios de subsistência, água, agricultura, população, saúde, indústria, transportes, criação de emprego e outros assuntos do mesmo género. A energia não é um fim em si, mas sim um ponto de entrada importante para o alcance dos objetivos dos três pilares do desenvolvimento sustentável: corresponsabilidade social, crescimento sustentável e proteção ambiental.

A fim de alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável, as abordagens convencionais de energia devem ser reorientadas para a promoção de sistemas energéticos, que sejam baseados em energia renovável, eficiência energética e tecnologias de combustíveis mais limpos, dando resposta às variadas preocupações sociais, económicas e ambientais que existem atualmente.

2.2. Bairro Sustentável e a Energia

Bairro Sustentável pode ser definido como "uma pequena área habitacional que possuiu uma identidade própria, com a qual os moradores dessa área têm sentido de pertença e se identificam, que proporciona elevada qualidade de vida às gerações atuais e que utiliza os recursos naturais de forma muito eficiente considerando também as gerações vindouras." (Regulamento Apelo de Bairro 21)

Hoje em dia, existe um grande debate, sobre as necessidades de bairros sustentáveis. A pergunta que se coloca sempre, o que é de facto um bairro sustentável? Porque são importantes e porque é que a sustentabilidade é crucial nesta escala?

A sustainable neighborhood is a mixed used area with a feeling of community. It is a place where people want to live and work, now and in the future. Sustainable neighborhoods meet the diverse needs of existing and future residents, are sensitive to their environment, and contribute to a high

quality of life. They are safe and inclusive, well planned, built and run, and offer equality of opportunity and good services to all. (Bristol Accord, 2005).

Os objetivos de planeamento de um bairro sustentável são realizar a longo prazo, comunidades fiáveis a nível, social, ambiental e económica, focando:

✓ Liderança

Bairros bem geridos com uma eficaz e abrangente participação, representação e liderança.

✓ Transporte e mobilidade

Comunidades com boas ligações em serviços de transporte e redes de comunicação, que liguem os residentes ao seu local de trabalho e restantes serviços (saúde, educação, recreio, áreas comerciais, entre outras). Os residentes têm de ser capazes de assegurar o máximo possível das suas necessidades, sem uma grande necessidade de deslocação desde as suas casas.

O padrão das ruas tem de ter uma forma continua, com cominhos que liguem um lugar a outro. Uma boa infraestrutura de transportes públicos é essencial para limitar o uso do carro.

✓ Ambiente

Proporcionando uma oportunidade para as pessoas viverem de uma forma amiga do ambiente (baixo consumo de energia, geração mínima de resíduos, reciclagem, uso de matérias ecológicas, minimizar o consumo de água, entre outros) e desfrutando de um ambiente limpo e seguro.

✓ Economia

Uma economia local ativa e próspera.

✓ Serviços

Disponibilidades de serviços públicos, privados, comunitários e voluntários que sejam acessíveis a todos os residentes.

✓ Equidade

É justo para cada residente e quer para as gerações presentes e futuras (habitações decentes com preços que as pessoas possam pagar, serviços a preços razoáveis, espaços públicos abertos ao publico em geral).

✓ Diversidade

Criar comunidades socialmente coesas e diversificadas, através de uma mistura de categorias sociais (casas de tipologia diversificadas e oportunidades de emprego, atividades comunitárias partilhadas por todos) e mistura de gerações.

✓ Uso misto

A diferença crucial em áreas dos subúrbios que são frequentemente zoneadas (áreas residenciais mantidas em separado de bairros comerciais e industriais), um bairro sustentável oferece uma mistura de funções vida, trabalho, fazendo uso de áreas comerciais e de recreio).

✓ Identidade

Ativa, inclusiva e segura, com uma forte cultura local e outras atividades comunitárias partilhadas; fornece o senso de uma comunidade e de pertença que muitos residentes procuram. Portanto, cada bairro precisa de uma praça central (local onde residentes podem encontrar lojas, atividades sociais e culturais, entre outras)

✓ Participação dos cidadãos e residentes

Os residentes necessitam de interagir, de se envolverem na cocriação do seu bairro e de terem uma palavra a dizer sobre a forma como a sua comunidade é gerida. Os bairros são mais do que casas para as pessoas, eles formam um apoio para atividades amplas, oferecendo muitos serviços sociais que ligam indivíduos uns aos outros, gerando-se um senso de comunidade.



Figura 2.1 - Bases para um bairro sustentável

Fonte: <http://energy-cities.eu/-Sustainable-Communities->, a 25 de Maio 2012)

Segundo o GDRC (Global Development Research Center) existem três dimensões que irão desenhar o futuro da energia nas cidades: sustentabilidade, eficiência e equidade.

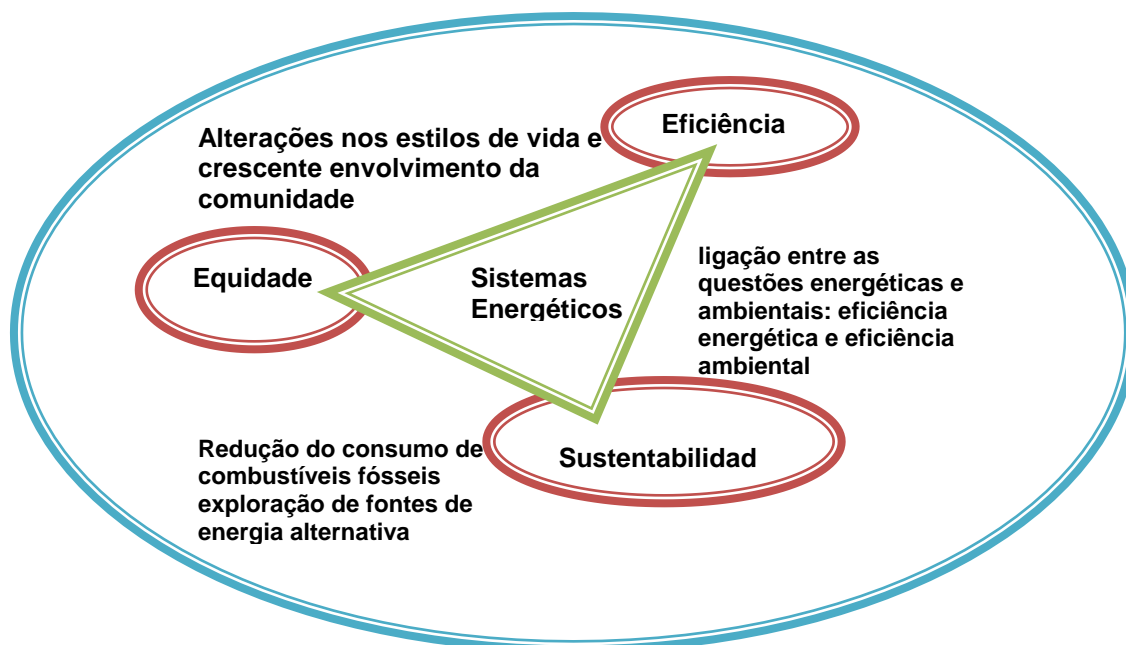


Figura 2.2 - Futuro da Energia nas cidades ou bairros
(adaptado de GDRC, 2008)

(Fonte: Escária, 2008 – As novas soluções para as cidades sustentáveis)

A sustentabilidade traduz-se pela quantidade e pelo ritmo a que a energia é consumida e consequentemente pelo efeito desse consumo na sustentabilidade a longo prazo, na qualidade e quantidade das energias alternativas/renováveis disponíveis e no efeito da utilização da energia no ambiente em geral. A eficiência diz respeito à tecnologia, planeamento e gestão dos sistemas energéticos que permita o uso eficiente da energia pela atividade humana. A equidade resulta no desenvolvimento do mecanismo adequado de investigação, demonstração e implementação das formas finitas e alternativas de energia e da sua distribuição equitativa pela humanidade (Escária, 2008).

2.3. Agenda 21 Local

Com as suas raízes na Conferência do Rio de Janeiro de 1992 sobre Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21 Local (A21L) é um instrumento para promover o desenvolvimento sustentável, sendo um processo em que as autarquias locais trabalham em parceria com todos os sectores da sociedade para elaborarem e implementarem um plano de ação, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 é um Plano de Ação Global adotado por 178 nações, entre as quais Portugal e que visa o desenvolvimento sustentável, por forma a lidar com questões prementes, tais como:

- ✓ A pobreza;
- ✓ A saúde humana;
- ✓ Os padrões de consumo;
- ✓ A dinâmica demográfica;
- ✓ A proteção da atmosfera;
- ✓ Os usos do solo;
- ✓ A desflorestação;
- ✓ A desertificação e as secas;
- ✓ A agricultura sustentável;
- ✓ A biodiversidade;

- ✓ A gestão de biotecnologias;
- ✓ A proteção dos oceanos, as marés e as zonas costeiras;
- ✓ A proteção dos recursos de água doce;
- ✓ As substâncias químicas tóxicas; os resíduos perigosos;
- ✓ As resíduos sólidos,
- ✓ Os esgotos e o saneamento.

A Agenda 21 apela às autoridades locais de cada país para que desenvolvam um processo consultivo e consensual com as suas populações, sob forma de uma versão local da Agenda 21 para as suas comunidades - a Agenda 21 Local. Promove portanto o pensamento Global, ser traduzido em ações locais, pois como constroem, operam e mantêm a infraestrutura económica, social e ambiental, supervisionam os processos de planeamento, estabelecem as políticas e regulamentações ambientais locais e contribuem para a implementação de políticas ambientais nacionais e subnacionais. Como nível de governo mais próximo do povo, desempenham um papel essencial na educação, mobilizando e respondendo ao público, em favor de um desenvolvimento sustentável (Agenda 21, 1993).

Com intuito de reforçar a abordagem local, em sincronia com os ideais promovidos pela Agenda 21, surge em 2004 na Conferência das Cidades e Vilas Sustentáveis, a Carta de Aalborg, documento este que sistematiza os passos necessários para que as cidades e vilas da Europa possam desenvolver as suas Agendas 21 e contribuir, assim, para uma maior sustentabilidade.

2.4. Pacto de Autarcas

A informação aqui apresentada foi recolhida após a consulta da página oficial da iniciativa " Covenant of Mayors", a 15 de Maio de 2012 (http://www.pactodeautarcas.eu/index_pt.html).

O Pacto de Autarcas (Covenant of Mayors) é uma iniciativa da Comissão europeia, que envolve as autarquias locais e regionais que de forma voluntária se empenhem no aumento da eficiência energética e na utilização de fontes de energias renováveis nos respetivos territórios. Através do seu compromisso, os signatários pretendem atingir e ultrapassar o objetivo da União Europeia de redução de emissões de CO₂ em 20% até 2020.

Desta forma, os signatários do Pacto de Autarcas comprometem-se a:

- ✓ Superar os objetivos definidos pela UE para 2020 reduzindo as emissões nos nossos territórios respetivos em, pelo menos, 20% mercê da aplicação de um plano de ação em matéria de energia sustentável (PAES) nas áreas de atividade competentes.
- ✓ Elaborar um inventário de referência das emissões como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável;
- ✓ Apresentar o plano de ação em matéria de energia sustentável no prazo de um ano a contar da data da assinatura por cada um de nós do presente pacto;
- ✓ Adaptar as estruturas municipais, incluindo a atribuição de recursos humanos suficientes, a fim de levar a cabo as ações necessárias;
- ✓ Mobilizar a sociedade civil nas nossas áreas geográficas para participar no desenvolvimento do plano de ação, delineando as políticas e medidas necessárias para aplicar e realizar os objetivos do plano. O plano de ação será elaborado em cada território e em seguida apresentado ao secretariado do Pacto no ano seguinte à sua assinatura;
- ✓ Apresentar um relatório de aplicação, pelo menos, de dois em dois anos após a apresentação do plano de ação para fins de avaliação, acompanhamento e verificação;

- ✓ Organizar Dias da Energia ou Dias do Pacto Municipal em cooperação com a Comissão Europeia e outras partes interessadas, permitindo aos cidadãos beneficiar diretamente das oportunidades e vantagens oferecidas por uma utilização mais inteligente da energia e informar periodicamente os meios de comunicação social locais sobre a evolução do plano de ação;
- ✓ Participar e contribuir para a Conferência anual de Autarcas da UE para uma Europa da Energia Sustentável;
- ✓ Divulgar a mensagem do Pacto nos fóruns apropriados e, em particular, encorajar outros autarcas a aderir ao Pacto;

De modo a dar apoio a esta iniciativa, foi criado o projeto europeu *Come2Com*, financiado no âmbito do programa Energia Inteligente para a Europa (IEE), contando com a parceria de 12 Agências de Energia e consultores de energia de 11 países, entre os quais Portugal.

De modo a atingir as metas propostas, os signatários tem de se comprometer a: (Figura 2.3)

- ✓ Assinar o Pacto de Autarcas: Quem assina este pacto tem como objetivo proporcionar aos cidadãos um ambiente estável a nível ambiental, social e económico;
- ✓ Submeter um PAES: O PAES é um documento-chave que deve ser desenvolvido com base no conceito de planeamento integrado para os sistemas energéticos locais, concentrando-se na redução da procura de energia em vários sectores de atividade, pelo menos os edifícios e instalações (municipais, residenciais e terciárias) e os transportes (coletivos, privados e comerciais), podendo no entanto outros setores serem contemplados, como é o caso da indústria, ordenamento do território, compras públicas, produção de energia renovável a pequena escala, entre outros. Para além disto, procurar a utilização de recursos endógenos renováveis para responder à procura de energia local.
- ✓ Apresentar de dois em dois anos um Relatório de Monitorização.



Figura 2.3 - Passo-a-passo para atingir as metas propostas
(Fonte: ADENE, a 26 de junho de 2012)

Segundo dados de 2011 (ADENE), em Portugal cerca de 23% dos Municípios já assinaram o Pacto de Autarcas correspondendo a 45% da população.

2.5. Sistemas de Avaliação e Certificação

Com o sentido de dar resposta às necessidades de avaliação e certificação ambiental dos edifícios, para ajustar a sua realidade e especificidade, múltiplos países têm vindo a desenvolver sistemas próprios de avaliação e certificação ambiental dos edifícios (Pinheiro, 2006). São sistemas que geralmente se encontram organizados em categorias e em conjuntos de indicadores com o objetivo de avaliar os impactos que a construção provoca no ambiente. A nível nacional (LiderA) e internacional o BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) no Reino Unido ou o LEED (Leadership in Energy and Environment Design) nos Estados Unidos da América, são alguns exemplos.

2.5.1. LiderA

A informação aqui apresentada foi recolhida da página oficial do LiderA, a 1 de Maio de 2012 (<http://www.lidera.info/>)

O LiderA, acrónimo de Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável, é a designação de um sistema voluntário Português que tem em vista efetuar de forma eficiente e integrada de apoio, avaliação e certificação do ambiente construído que procure a sustentabilidade, desenvolvido pelo Professor Doutor Manuel Duarte Pinheiro, Eng.º do Ambiente, Docente Convidado do Departamento de Engenharia Civil e Diretor do IPA.

O sistema através dos seus princípios e critérios, permite apoiar o desenvolvimento de projetos que procurem a sustentabilidade e certifiquem a procura da mesma de produtos no ambiente construído (edifícios, zonas urbanas, empreendimentos, materiais e produtos) desde a fase de projeto, passando pela construção até à operacionalização.

Desde a sua criação em 2005, o sistema LiderA tem em Portugal mais de um milhar de fogos certificados na procura da sustentabilidade, mais de cinco milhares de camas turísticas, bem como múltiplos projetos na área do comércio e outros serviços.

O sistema LiderA assenta no conceito de reposicionar o ambiente na construção, na perspetiva da sustentabilidade, assumindo-se como um sistema para liderar pelo ambiente. O sistema proposto dispõe de três níveis: estratégico (da ideia ao plano), projeto e gestão do ciclo de vida, tendo em vista permitir o acompanhamento nas diferentes fases de desenvolvimento do ciclo de vida do empreendimento.

Desde o seu início, o empreendimento pode adotar uma Política ambiental, à qual deve ser adequado o empreendimento e as especificidades ambientais, considerando os princípios para a procura da sustentabilidade.

Desde Março de 2009 encontra-se disponível a versão 2.0 do sistema LiderA (para consensualização com os parceiros), que permite ser aplicada a diferentes escalas desde o edifício aos ambientes construídos e comunidades sustentáveis.

A versão 2.0, é destinada não só a edifícios, mas também a espaços exteriores, zonas mais alargadas, incluindo quarteirões, bairros e empreendimentos de várias escalas. A procura da sustentabilidade é efetuada, segundo o LiderA, através das seis vertentes seguintes, assumindo os seguintes princípios:

- ✓ Princípio 1 - Valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração;
- ✓ Princípio 2 - Fomentar a eficiência no uso dos recursos;
- ✓ Princípio 3 - Reduzir o impacto das cargas (quer em valor, quer em toxicidade);
- ✓ Princípio 4 - Assegurar a qualidade do ambiente, focada no conforto ambiental;
- ✓ Princípio 5 - Fomentar as vivências socioeconómicas sustentáveis;
- ✓ Princípio 6 - Assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

As seis vertentes subdividem-se em vinte e duas áreas:

- ✓ Integração local, no que diz respeito ao Solo, aos Ecossistemas naturais e à Paisagem e Património;
- ✓ Recursos, abrangendo a Energia, a Água, os Materiais e a Produção Alimentar;
- ✓ Cargas ambientais, envolvendo os Efluentes, as Emissões Atmosféricas, os Resíduos, o Ruído Exterior e a Poluição Ilumino-térmica;
- ✓ Conforto Ambiental, nas áreas da Qualidade do Ar, do Conforto Térmico e da Iluminação e Acústica;
- ✓ Vivência socioeconómica, que integra o Acesso para todos, a Diversidade Económica, as Amenidades e a Interação Social, a Participação e Controlo e os Custos no ciclo de vida;
- ✓ Uso sustentável, que integra a Gestão Ambiental e a Inovação.

Estas seis vertentes e vinte e duas áreas incluem um conjunto de pré-requisitos e critérios (43) para permitir avaliar o desempenho ambiental e o respetivo nível de procura da sustentabilidade.

2.5.2.LEED

Nos Estados Unidos foi desenvolvido um sistema de avaliação ambiental dos edifícios, pelo *US Green Building Council* (USGBC). O USGBC tem em vista promover edifícios que são ambientalmente responsáveis e lucrativos, bem como lugares saudáveis para viver e trabalhar. Conjuga mais de 4000 organizações, desde profissionais da indústria da construção até universidades, passando por organizações não-governamentais, instituições federais, estaduais e locais (Pinheiro, 2006).

O sistema é conhecido pelo acrónimo de LEEDTM – *Leadership in Energy and Environmental Design*. Este sistema é baseado num programa voluntário, que pretende avaliar o desempenho ambiental de um edifício como um todo considerando o ciclo de vida do mesmo. Existem, disponíveis, um conjunto de versões do LEED destinadas a diferentes utilizações, nomeadamente (Pinheiro, 2006):

- LEED-NC (*New Construction and Major Renovations*) para novas construções comerciais e projetos de renovação com alguma dimensão. Existe ainda uma versão do LEED para alojamentos comerciais com menos de quatro andares (*LEED Lodging*) que deve ser utilizado conjugadamente com o LEED-NC;
- LEED-EB (*Existing Buildings*), para suportar a operação, manutenção (e melhoria) sustentável de edifícios existentes;
- LEED-CI (*Commercial Interiors*), espaços comerciais interiores;
- LEED-CS (*Core and Shell Development*), que abrange a construção de elementos dos edifícios, como a estrutura, o envelope e os sistemas dos edifícios, como o AVAC central. Em desenvolvimento encontram-se ainda os seguintes sistemas:
- LEED-H (*Home*), para habitações;
- LEED-ND (*Neighborhood Development*), vocacionado para o desenvolvimento envolvente, assente no conceito e princípios do *smart growth*.

O sistema LEED, não sendo o único existente, é o sistema mais difundido e utilizado nos Estados Unidos da América. Este sistema inspirou o desenvolvimento de outros, como por exemplo o sistema australiano NABERS, um sistema de classificação de edifícios que tem em consideração diversos parâmetros de qualidade ambiental. Este é baseado na consideração dos impactes ambientais provocados, quer pela construção, quer pela operação do ambiente construído, nomeadamente no consumo de recursos de energia e na produção de resíduos.

A certificação LEED tem uma validade de cinco anos. Após o seu fim é necessário solicitar uma nova avaliação por um programa apropriado do USGBC, focado na avaliação da operação e gestão do empreendimento. A partir do ano 2000, foram previstas revisões regulares do sistema de certificação a cada três ou cinco anos, contudo, se o USGBC ou se houver alguma alteração à regulamentação local, as revisões poderão ser feitas num período inferior.

A estrutura do LEED é baseada em especificidades de desempenho, tomando por referência princípios ambientais e de uso de energia consolidados em recomendações e normas de organismos como ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), ASTM (American Society for Testing and Materials), EPA (U.S. Environmental Protection Agency) e o DOE (U.S. Department of Energy).

LEED for Neighborhood Development

A informação aqui apresentada foi recolhida da página oficial da U.S. Green Building Council, a 1 de Maio de 2012 (<http://www.usgbc.org/>)

O Sistema de certificação LEED-ND para bairros e desenvolvimento de comunidades urbanas integra os princípios do crescimento inteligente, urbanismo e construção sustentável para a concepção de bairros. A certificação LEED-ND requisita que o desenvolvimento da localização e concepção do empreendimento cumpra elevados níveis de responsabilidade ambiental e social.

O U.S. Green Building Council (USGBC), o Congress for New Urbanism (CNU) e o Natural Resources Defense Council (NRDC) – são três organizações que representam alguns dos líderes, de entre os profissionais em projetos arrojados dos Estados Unidos da América, além de construtores, desenvolvedores e dos ambientalistas – se uniram para desenvolver um padrão nacional para alocação e projetos de bairros baseados em princípios de desenvolvimento inteligente, do novo urbanismo e de prédios verdes. O objetivo desta parceria é estabelecer esses padrões para avaliar e premiar o desenvolvimento de práticas ambientais superiores dentro do sistema do LEED.

O LEED-ND atribui grande importância ao design e aos elementos de construção que atraem os prédios na sua proximidade, num bairro, e relaciona este com a sua envolvente e paisagem. O trabalho do comité é guiado por fontes como os dez princípios de crescimento sustentável do Smart Growth Network's, o Charter of the New Urbanism, e os outros sistemas de avaliação do LEED. O LEED-ND cria um padrão, assim como diretrizes para o processo de projeção e tomadas de decisão, para servir como incentivo para melhores locações, desenhos e verdadeiras construções de projetos de empreendimentos residenciais inovadores, comerciais e de uso misto.

A expectativa desta parceria é que o LEED – ND incentive os projetistas a revitalizar áreas urbanas existentes, reduzir o desgaste do solo, reduzir a dependência do uso do automóvel, promover o deslocamento de pedestres e bicicletas, melhorar a qualidade do ar, diminuir o despejo de águas negras e construir comunidades mais sustentáveis e agradáveis para as pessoas de todos os níveis, ou seja, que haja “habitabilidade”. Esse sistema de cotação foi planeado para certificar projetos de desenvolvimento urbanos que deem bom exemplo das boas práticas, de como se faz, em termos de crescimento sustentável das cidades, através do novo urbanismo aliado a edifícios verdes.

O processo de certificação para empreendimentos urbanos possui um tempo de execução bem maior se comparado ao de uma edificação, por isso, a forma comum de avaliação dos outros LEEDs teve que passar por uma mudança para se aplicar aos projetos de assentamentos urbanos, pois o projeto passaria a ser avaliado desde o início, nos primeiros estudos, podendo o comité de avaliação acompanhar o desenvolvimento do projeto e sua posterior implantação.

Com esses objetivos em mente, os desenvolvedores do LEED-ND criaram o sistema de certificação em três estágios:

- Pré-revisão do projeto (etapa opcional) se o projeto, na sua fase inicial, obtiver a pontuação necessária, o Green Building Council fornece uma carta alegando que o empreendimento é apto à certificação LEED-ND se for construído conforme o projeto;
- Certificação do projeto aprovado: o projeto aprovado e liberado para construção pode ser certificado, caso seja atingida a pontuação necessária;
- Certificação de áreas completamente urbanizadas: o bairro é certificado após a construção finalizada ou em fase de finalização, caso seja obtida a pontuação necessária.

Assim como os outros sistemas, o LEED-ND também funciona por meio de critérios objetivos que compõe uma série de pré-requisitos e pontos acumuláveis. Os pré-requisitos já explicam a que vieram: se não obtiver todos, não poderá ser certificado. Já os pontos servem para classificar o nível de sustentabilidade do empreendimento: certificado, prata, ouro e platina.

Como a forma de avaliação é bastante simples (checklist), é possível fazer uma análise em muito menos tempo do que a realização de uma avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O sistema LEED-ND possui um Sistema de Avaliação e Ponderação, baseado em cinco áreas de ação, com doze questões de pré-requisito e quarenta e quatro questões de cariz mais objetivo:

Tabela 2.1 - Níveis de Certificação do LEED-ND 2009

Níveis de Certificação	
Certificado	40 – 49 Pontos
Prata	50 – 59 Pontos
Ouro	60 – 79 Pontos
Platina	80 – 110 Pontos

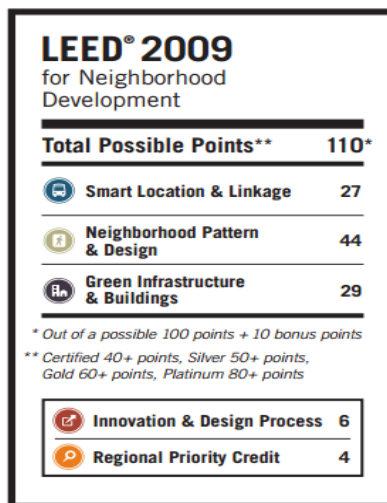


Figura 2.4 – Sistema de Classificação do LEED-ND 2009

2.5.3.BREAM

O BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), é um sistema que foi desenvolvido no Reino Unido pelo BRE (*Building Research Establishment Ltd*) e o sector privado, em parceria com a indústria, em 1988, tendo vindo a ser criadas diferentes versões aplicáveis a usos que vão desde a habitação até aos escritórios (Pinheiro, 2006).

A avaliação através do Sistema BREEAM funciona à base da atribuição de créditos ao edifício, sempre que se verifique que determinados requisitos, organizados em categorias, são cumpridos. Às categorias em causa são atribuídos pesos específicos, de acordo com a relevância determinada pelo sistema para a tipologia do edifício em causa. O conjunto de créditos e pesos de categorias permite assim obter um índice de desempenho ambiental do edifício (Pinheiro, 2006).

Os objetivos principais deste sistema consistem em estabelecer critérios e padrões que vão além do imposto na legislação, encorajar a utilização das melhores práticas ambientais em todas as fases dos edifícios e distinguir edifícios com reduzido impacte ambiental no mercado (Pinheiro *et al*, 2002). O sistema dispõe de guias, nos quais são definidos os critérios e formas de os avaliar,

bem como uma lista de verificação para a sua avaliação. A avaliação do edifício é realizada por avaliadores independentes, treinados e indicados pelo BRE (Pinheiro, 2006).

Este sistema de avaliação já permite avaliar o desempenho ambiental de vários tipos de construção, nomeadamente habitações (*EcoHomes*), edifícios para escritórios (*Offices*), unidades industriais (*Industrial BREEAM*), edifícios comerciais (*BREEAM Retail*) e ainda um sistema aberto para outras tipologias (*Bespoke BREEAM*). Actualmente estão também já disponíveis sistemas específicos para Escolas, Hospitais e Prisões (Pinheiro, 2006).

Todas as versões deste sistema funcionam, segundo o mesmo princípio de dividir a avaliação da sustentabilidade em categorias principais, adaptadas às tipologias em estudo, subdividindo em seguida essas categorias em critérios quantificáveis num sistema de créditos também específico de cada versão. No final, soma-se o total de créditos atribuídos em cada critério, sendo o resultado - a avaliação final do edifício em estudo - segundo este sistema. Consoante o número total de créditos obtidos, o edifício poderá atingir as diferentes categorias dentro do BREEAM (Pinheiro, 2006):

- ✓ Certificado (Pass), se atinge 36% dos créditos,
- ✓ Bom (Good), se atinge 48% dos créditos,
- ✓ Muito Bom (Very Good), se atinge 60% dos créditos,
- ✓ Excelente (Excellent), se atinge 70% dos créditos.

No caso dos edifícios habitacionais, que tem uma maior importância neste trabalho, o sistema designa-se por *EcoHomes2*. Aplica-se a habitações e prédios de apartamentos, quer construídos de raiz, quer renovados. As categorias consideradas são as seguintes: Energia, Transporte, Poluição, Materiais, Água, Uso do Solo e Ecologia, Saúde e Bem-estar. Cada uma destas categorias está dividida em subcategorias, às quais são atribuídos créditos variáveis e onde são definidos requisitos que o edifício deverá cumprir, para obter créditos. A classificação atribuída a um edifício é contabilizada pela soma de todos os créditos conseguidos nas diversas categorias. Tal como referido anteriormente, o sistema define para o *EcoHomes* sete categorias, divididas em subcategorias, às quais são atribuídos as seguintes percentagens em créditos (Pinheiro, 2006):

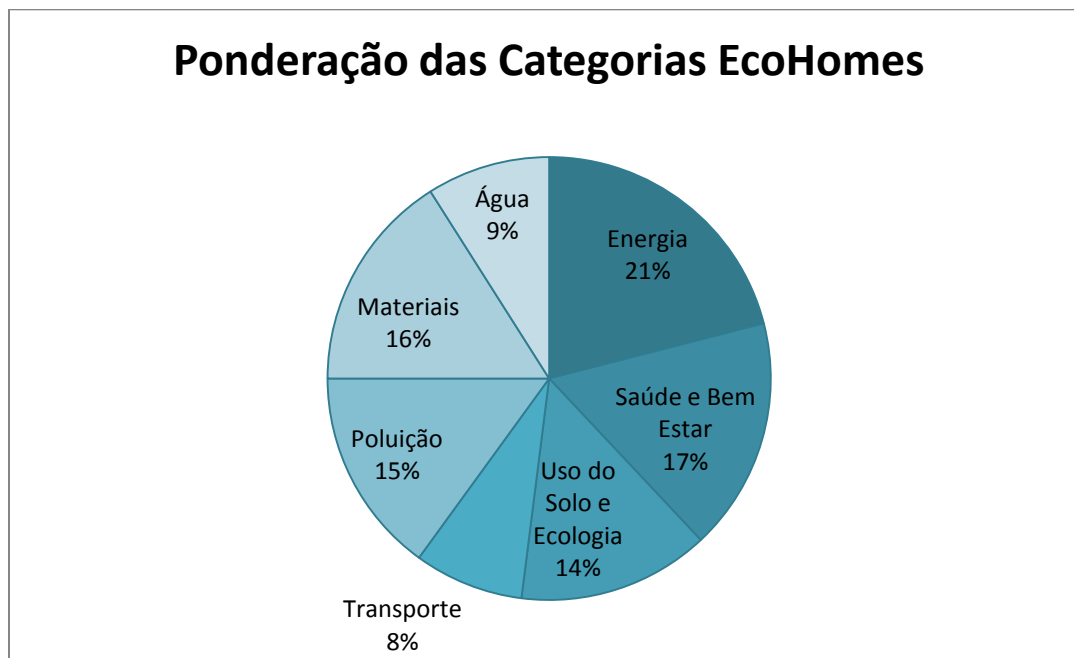


Figura 2.5 - Ponderação das Categorias no EcoHomes
(Fonte: Pinheiro, (2006), a 28 de Abril de 2012)

3. ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO E POLÍTICAS ENERGÉTICAS

3.1. Portugal

Em seguida é apresentado um quadro-síntese da legislação aplicada a nível nacional, relativamente à política energética, energias renováveis eficiência energética.

Tabela 3.1 - Legislação nacional referente à Política Energética, Energias renováveis e eficiência energética.

Tema	Nomenclatura	Sumário
<u>Política Energética</u>	Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010	Aprova a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020), revogando a Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro.
	Lei n.º 51/2008, DR n.º 165 SÉRIE I	Estabelece a obrigatoriedade de informação relativamente à fonte de energia primária utilizada.
	Decreto-Lei n.º 173/2008, DR n.º 164, Série I	Estabelece o regime jurídico relativo à prevenção e controlo integrados da poluição, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/1/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Janeiro
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008. DR 3 SÉRIE I	Aprova o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE) relativo ao período de 2008-2012, designado por PNALE II, bem como as novas metas 2007 do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2006) e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2005, de 3 de Março, que aprovou o PNALE relativo ao período de 2005-2007
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2007	Aprova medidas de implementação e promoção da Estratégia Nacional para a Energia.
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005	Aprova a estratégia nacional para a energia
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003	Aprova as orientações da política energética portuguesa e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro
<u>Eficiência Energética</u>	Decreto-Lei n.º 78/2011, de 20 de Junho	Procede à segunda alteração das bases gerais de funcionamento do sistema elétrico nacional (SEN), aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de Fevereiro, transpondo o "Terceiro Pacote Energético da União Europeia" (Diretiva n.º 2009/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de Julho).
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 67/2012, de 9 de agosto	No âmbito do programa ECO.AP, determina o procedimento de seleção de edifícios e equipamentos a submeter a contratos de gestão de

		eficiência energética, bem como a constituição de agrupamentos de entidades adjudicantes que serão responsáveis pelo lançamento dos respetivos procedimentos de contratação, ao abrigo do disposto no Decreto-Lei n.º 29/2011, de 28 de fevereiro, e determina ainda a celebração prévia de um acordo de implementação do ECO.AP entre os ministérios envolvidos
	Despacho n.º 8662/2012, de 28 de junho	Estabelece regras de implementação do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.AP) e do Plano Estratégico do Baixo Carbono (PEBC) do SNS no âmbito do Ministério da Saúde.
	Despacho n.º 1729/2011, de 21 de Janeiro	Estabelece regras de implementação do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.AP) e do Plano Estratégico do Baixo Carbono (PEBC) do SNS no âmbito do Ministério da Saúde.
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011	Lança o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.AP), de forma a alcançar um aumento da eficiência energética de 20% até 2020.
	Portaria n.º 26/2011, de 10 de Janeiro	Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Eficiência Energética.
	Decreto-Lei n.º 50/2010, de 20 de Maio	Cria o Fundo de Eficiência Energética.
	Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de Novembro	Transpõe para a ordem jurídica interna a <u>Diretiva nº 2006/32/CE</u> , do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos públicos e que revoga a <u>Diretiva nº 93/76/CE</u> , do Conselho, e estabelece objetivos e instrumentos que devem ser utilizados para incrementar a relação custo-eficácia da melhoria da eficiência na utilização final de energia.
	Decreto-Lei n.º 29/09 DR 18 SÉRIE I	Cria um quadro de definição dos requisitos de conceção ecológica dos produtos consumidores de energia, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2005/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Julho.
	Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008. DR 97 SÉRIE I	Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética - PNAEE (2008-2015).
	Decreto-Lei n.º 71/2008, DR 74 Série I	Este diploma regula o sistema de gestão dos consumos intensivos de energia, com o objetivo de promover a eficiência energética e monitorizar os consumos energéticos de instalações consumidoras

		intensivas de energia.
	Portaria n.º 63/2008	Estabelece os valores dos parâmetros da taxa sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de Abril.
	Portaria n.º 54/2008, DR n.º 13 SÉRIE I	A Portaria n.º 461/2007 de 5 de Junho, define a calendarização da aplicação do Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE).
<u>Energias Renováveis</u>	Decreto-Lei n.º 25/2012, de 6 de Fevereiro	Suspende com efeitos imediatos a atribuição de potências de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) nos termos e ao abrigo dos artigos 4º e 10º do Decreto-Lei nº 312/2001, de 10 de dezembro, salvo para situações excecionais de relevante interesse público, em que estejam em causa os objetivos e prioridades da política energética nacional.
	Diretiva n.º 6/2012, de 28 de Janeiro	Estabelece os parâmetros definidos no âmbito da Portaria n.º 279/2011, de 17 de outubro relativa à metodologia de cálculo da taxa de remuneração a aplicar à transferência intertemporal de proveitos permitidos referentes aos sobrecustos com aquisição de eletricidade a produtores em regime especial, sujeitos a repercussão quinquenal.
	Portaria n.º 279/2011, de 17 de Outubro	Estabelece a metodologia de cálculo da taxa de remuneração a aplicar à transferência intertemporal de proveitos permitidos referentes aos sobrecustos com aquisição de eletricidade a produtores em regime especial, sujeitos a repercussão quinquenal, e define o fator a aplicar ao prémio de risco da dívida associado à empresa regulada.
	Resolução da Assembleia da República n.º 105/2011	Aprova o Estatuto da Agência Internacional para as Energias Renováveis (IRENA), adotado em Bona em 26 de Janeiro de 2009.
	Decreto do Presidente da República n.º 50/2011	Ratifica o Estatuto da Agência Internacional para as Energias Renováveis (IRENA).
	Despacho n.º 6632/2011, de 27 de Abril, do Diretor Geral de Energia e	Suspende a apresentação de pedidos de informação prévia (PIP) de ligação às redes de instalações produtoras de energia elétrica em regime especial no

	Geologia	período de 1 a 15 de Maio de 2011.
	Decreto-Lei n.º 118-A/2010, de 25 de Outubro	Simplifica o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de microprodução, no sentido de incentivar a produção descentralizada de eletricidade em baixa tensão por particulares, alterando o Decreto-Lei n.º 363/2007, de 2 de Novembro. Altera os artigos 4.º e 10.º do Decreto-Lei n.º 312/2001, de 10 de Dezembro.
	Decreto Legislativo Regional n.º 5/2010/A	Estabelece o sistema de incentivos à produção de energia a partir de fontes renováveis da Região Autónoma dos Açores, designado por PROENERGIA.
	Decreto-Lei n.º 363/2007	Estabelece o regime jurídico para a produção de energia elétrica mediante pequenas instalações (microprodução).
	Declaração de Retificação n.º 71/2007. DR 141 SÉRIE I	De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 225/2007, de 31 de Maio, do Ministério da Economia e da Inovação, que concretiza um conjunto de medidas ligadas às energias renováveis previstas na estratégia nacional para a energia, estabelecida através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro, publicado no Diário da República, 1.ª série, de 31 de Maio de 2007.
	Decreto-Lei n.º 225/2007. DR 105 SÉRIE I	Concretiza um conjunto de medidas ligadas às energias renováveis previstas na estratégia nacional para a energia, estabelecida através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro
	Declaração de Retificação n.º 29/2005	De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 33-A/2005, do Ministério das Atividades Económicas e do Trabalho, que altera o Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de Maio, revendo os fatores para cálculo do valor da remuneração pelo fornecimento da energia produzida em centrais renováveis entregue à rede do sistema elétrico português (SEP) e definindo procedimentos para atribuição de potência disponível na mesma rede e prazos para obtenção da licença de estabelecimento para centrais renováveis, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 33

		(suplemento), de 16 de Fevereiro de 2005.
	Despacho conjunto n.º 51/2004. DR 26 SÉRIE II	Estabelece um conjunto de orientações, regras e procedimentos técnico-administrativos para o desenvolvimento do licenciamento de projetos de produção de eletricidade a partir de Fontes de Energia Renováveis (FER).
	Decreto-Lei n.º 339-C/2001	Altera o Decreto-Lei n.º 168/99, de 18 de Maio, que revê o regime aplicável à atividade de produção de energia elétrica, no âmbito do sistema elétrico independente.
	Decreto-Lei n.º 312/2001. DR 284 SÉRIE I-A	Define o regime de gestão da capacidade de receção de energia elétrica nas redes do Sistema Elétrico de Serviço Público proveniente de centros electroprodutores do Sistema Elétrico Independente

3.2. Europeia

Ao nível das diretrizes europeias destaca-se a contemplação das diretivas na área da eficiência energética e consumo de energia proveniente de fontes renováveis, nomeadamente:

- Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis;
- Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010 relativa ao desempenho energético dos edifícios;
- Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010 relativa rotulagem energética relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com a energia.

4. BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS A NÍVEL DE BAIRROS

Neste capítulo serão apresentadas alguns casos de sucesso a nível europeu, no que a bairros sustentáveis diz respeito, com um breve enquadramento e descrição do projeto, focando essencialmente na implementação de medidas a nível da eficiência energética.

Os casos de estudo selecionados foram: BedZED - Beddington (Reino Unido); Vesterbro - Copenhaga (Dinamarca); Vauban - Freiburg (Alemanha); Kronsberg - Hannover (Alemanha); Vikki - Helsínquia (Finlândia); Eva-Lanxmeer - Culemborg (Holanda).

Para a grande maioria destes exemplos aqui referidos, boa parte da informação foi retirada da página da Associação Europeia - Energy Cities, fundada em 1990, composta por autoridades locais com o intuito de inventariarem o seu futuro energético, que têm como principais objetivos, reforçar o seu papel e competências no domínio da energia sustentável, representar os seus interesses e influenciar as políticas e propostas apresentadas pelas Instituições da União Europeia nos domínios da energia, proteção ambiental e de política urbana e desenvolver e promover as suas iniciativas, através da troca de experiências, transferência de know-how e implementação de projetos conjuntos.

Todos estes bairros são considerados pioneiros a nível da promoção da sustentabilidade pela Europa, desde bairros completamente novos, como outros com intervenções a nível da reabilitação urbana, mas sempre de uma forma sustentável.

Ainda neste capítulo é realizada uma referência a um projeto pioneiro no estudo da energia a nível de bairro " Energy Neighbourhood Project", com o propósito de impulsionar a responsabilização das comunidades, como papel fundamental para reduzir o consumo de energia.

4.1. Kronsberg (Hannover - Germany)

Enquadramento

Situado a Sudeste de Hannover, capital de estado de Lower Saxony, Kronsberg é a maior cidade para desenvolvimento de novos edifícios. O Bairro de Kronsberg foi planeado no mesmo momento que a EXPO 2000 em Hannover, que teve como tema a humanidade, natureza e tecnologia, através de uma visão exemplar da qualidade e consequentemente do projeto.

O bairro de Kronsberg foi construído aplicando os conhecimentos mais modernos na construção ecológica de habitação, no espírito da Agenda 21. Os objetivos ecológicos foram definidos como prioritários, quer no planeamento quer na construção do bairro.

Dentro da visão global que se pretendia do projecto tiveram atenção às questões e projectos sócio culturais, para destacar a importância da integração e inclusão social, como uma das metas mais importantes do desenvolvimento urbano sustentável (Gomes, 2009)

Descrição Geral

O projeto teve como objetivo construir uma comunidade suburbana ecológica, que no final previa um total de 6000 casas para 15000 pessoas e cerca de 3000 postos de trabalho, localizados perto da sua área residencial. Esta área residencial é complementada com serviços para a comunidade, tais como creches, escola primária, liceu, serviços de saúde, centro comunitário, centro eclesiástico, complexo comercial e empregos, de modo a diminuir as necessidades de deslocamento.

Este bairro desenvolve-se de Norte para Sul, ao longo de uma encosta para Oeste da colina de Kronsberg, sendo a sua fronteira a Oeste marcada por uma longa avenida e a nova linha de metro.

O interior do bairro é definido por uma rede viária ortogonal que serve de malha para as diferentes formas de arquitetura, formando quarteirões que possuem a sua própria identidade e estão agrupados em redor de parques e áreas verdes ao longo das ruas.



Figura 4.1 – Área de construção de Kronsberg
(Fonte: Rumming, 2006, consultado a 4 Maio 2012)

O principal objetivo urbanístico é economizar o solo através de uma alta densidade de construção, sendo que, o município fixou parâmetros tais como um coeficiente de utilização de 1.2, o número de pisos, o alinhamento obrigatório ao longo das frentes de rua, criando uma paisagem urbana densa e como condição suplementar que cada quarteirão fosse fechado. O alinhamento dos edifícios ao longo da rede viária também permite fazer o melhor uso possível da luz natural devido à principal orientação dos vãos ser Este-Oeste (Gomes, 2009).

Orientações a nível da Energia

A preocupação central da otimização em termos da eficiência energética em Kronsberg era, e continua sendo a redução das emissões de CO₂ em pelo menos 60%, em relação aos padrões actuais de edifícios residenciais convencionais, relativamente aos valores de referência dos regulamentos alemães de 1995, para o isolamento das habitações.

O consumo de energia é reduzido devido aos métodos de construção de casas de baixo-consumo, monitorizados por um estrito e especialmente concebido "Método de Cálculo Kronsberg", que com medidas de garantia de qualidade, otimiza o abastecimento de energia, através de um sistema de district heating, alimentado por duas centrais de cogeração descentralizadas, bem como medidas específicas de economia por parte do consumidor. Um regulamento especial que estabelece que todos os edifícios, quer residenciais, unidades infantis, escolas, igrejas ou centros comerciais, devam ser interligados ao sistema de aquecimento urbano.

Uma redução adicional de 20% nas emissões de CO₂ é obtido através da integração de projectos de energia eólica (duas turbinas eólicas de 1,5 e 1,8 MW, respectivamente, foram construídos em Kronsberg), o projecto solar "The SolarCity" térmico com o seu tanque superisolado de 2750 m² de armazenamento sazonal assim como as chamadas "casas passivas" e painéis fotovoltaicos.

Os compradores de terreno para construção da cidade de Hannover são obrigados, através de cláusulas do contrato de venda de terreno, a construção de casas de baixo-consumo, cujo volume anual de necessidades energéticas de aquecimento são 10 % menor do que os requisitos legais.

Quanto ao fornecimento de energia, a cidade estabelece nos seus contratos de venda de terrenos, que os novos edifícios devam ser interligados a um sistema de aquecimento urbano, caso seja possível. Caso não se possa verificar, a solução passaria pela produção combinada de calor e eletricidade de forma descentralizada.

Apenas quando isso não é economicamente viável, o recurso a uma caldeira de condensação central de gás natural para aquecimento de água, é tomado como padrão mínimo no contrato de venda do terreno. Além disso, os compradores de terra de propriedade pública comprometem-se a construir casas passivas confortáveis "Komforthäuser", que necessitam de apenas 15 kW/m²/ano para aquecimento, sendo que é dada preferência ao aquecimento de água.



Figura 4.2 – Decentral Cogeneration plan tem Kronsberg
Fonte: (Rumming,2006) consultado 4 de Maio de 2012

Através de um modelo de cooperação liderado pela agência ambiental de Kronsberg - KUKA (Kronsberg Umwelt Kommunikations Agentur) - várias instituições fornecem planeadores, arquitetos, artesãos aos futuros residentes, que necessitam de orientação e competências em métodos de construção de baixo-consumo e novos hábitos de vida. Cursos intensivos no local ou excursões especializadas de modo a resolver os problemas atuais e compensar os défices de conhecimento ou metodologia.

Todo o desenvolvimento foi coordenado pela Agência Ambiental Kronsberg, (KUKA - Kronsberg Umwelt Kommunikations Agentur), assumindo tarefas de acessoria ambientais, informando e formando os promotores, arquitetos, agentes e os residentes interessados no processo do bairro, para que aplicassem as tecnologias ambientais mais modernas nos edifícios de baixo consumo energético, na planificação, na construção e na prática. KUKA utiliza como instrumento uma ampla base de meios de comunicação para criar uma base cooperativa de informação, aprendizagem, responsabilização e monitorização com vista a conseguirem as metas ambientais que definiram para Kronsberg (Gomes, 2009)

Casas de Baixo Consumo

De forma a Hannover ter sucesso na implementação do seu projeto, com vista a redução das emissões de CO₂, surgem as casas de baixo-consumo de modo a economizar energia e poupar dinheiro. Estas casas possuem características que as distinguem das habitações convencionais, sendo enumeradas em seguida.

✓ Isolamento

A maior virtude de uma casa de baixo-consumo é que, utiliza pouca energia para aquecimento. Ao longo do ano, uma “Low Energy House” (LEH), economiza cerca de um quarto das suas necessidades de energia para aquecimento, comparavelmente a uma casa convencional. Isto é possível porque, tudo numa casa de baixo-consumo pode ser construído utilizando métodos de construção comuns, mas com uma diferença crucial.

Possui uma camada espessa, de pelo menos 14 cm de isolamento na parede e as “Pontes Térmicas”, são mantidas no mínimo com por exemplo à introdução de caxilhariarias nas janelas.

Também, uma casa de baixo-consumo é construída de modo a ser hermética, de modo a reduzir as perdas de calor. Utilizando o teste de permeabilidade, para medir quanto ar se encontra no edifício, quando a pressão do ar dentro é reduzida, pode-se encontrar pontos fracos e selá-los convenientemente. As instalações de aquecimento deverão também estar dentro do sistema de isolamento, de modo a reduzir as perdas de calor.

✓ Sistemas de Ventilação

Os seguintes componentes completam uma casa de baixo consumo:

Um sistema de ventilação, assegurando que se consegue um constante fornecimento de ar fresco ao longo do dia sem ser necessário abrir janelas (contudo, poderão ser abertas). Em que o ventilador extrai ar da cozinha, das casas de banho, e assim leva o ar fresco para os quartos.

Para ter a mesma taxa de troca de ar é necessário que se abra as janelas, 2 ou 3 horas de dia e de noite. O sistema de ventilação também reduz a poluição do ar e humidade, ao longo do dia, e fornece um fiável e bem regulado ar fresco na casa.

✓ Economização de energia nos eletrodomésticos

A maioria (cerca 80%) da energia usada pelas máquinas de lavar loiça é para aquecer a água fria. Neste tipo de habitação, a água é aquecida pela central de aquecimento ecológica em vez de recorrer à eletricidade com um custo mais elevado.

Outra vantagem do fornecimento de água quente, é a poupança no tempo, porque ciclos curtos de aquecimento significam programas de curta duração. Um fornecimento de água quente para os eletrodomésticos é fundamental para uma habitação, poupando-se muita energia com pequeno esforço, e os custos de instalação são insignificantes.

✓ Frigoríficos e congeladores, máquinas de lavar e secar

Os frigoríficos e congeladores consomem muita eletricidade, cerca de 20% da conta de eletricidade duma habitação.

Para alterar isto, existe a necessidade de escolher aparelhos de baixo consumo de energia, que apesar de mais dispendiosos, o investimento será recuperado com o passar dos anos com menor custos de funcionamento. Uma maneira de comparar quando se compra novos eletrodomésticos é a Euro-Label. A melhor escola é excecionalmente a “Classe A”, quer frigoríficos e congeladores, como também as máquinas de lavar e secar.

✓ Lâmpadas de baixo-consumo

As lâmpadas convencionais utilizam muita eletricidade, sendo a utilização de Lâmpadas de baixo consumo mais vantajosa, pois necessitam de apenas 80% menos eletricidade e duram oito vezes mais tempo.

✓ Poupança de água com dispositivos nas torneiras

A água é um recurso de valor inestimável que se continua a desperdiçar. Até 50% pode ser poupada com dispositivos para o lavatório torneiras e chuveiros, podendo serem colocados de forma rápida e fácil e pouco custo.

4.2. Vauban (Freiburg – Germany)

Enquadramento

O Bairro de Vauban encontra-se localizado, a sul da cidade de Friburgo (3 km do centro da cidade), que consistiu na transformação de antiga zona militar francesa, numa área urbana densificada, com 38 hectares, compreendendo cerca de 5000 habitantes e 600 locais de trabalho (Energy-Cities, 20 de Abril de 2012).



Figura 4.3 - Vauban - Friburgo

(Fonte: <http://madisonfreiburg.org/green/solar/germany-freiburg-vauban.jpg>, a 7 de Setembro de 2012)

Descrição Geral

Em 1992, a necessidade de novas habitações, aliada à disponibilidade de um terreno subutilizado, surgiu como uma oportunidade para o município projetar um novo Bairro de forma integrada, contrariando as tendências de expansão urbana.

Desde então, todas as questões (mobilidade, energia, habitações, aspetos sociais, entre outros) foram discutidas em grupos de trabalho que estavam abertos à participação dos residentes.

Sensibilizar a opinião pública foi considerado a componente-chave no planeamento deste bairro sustentável, em que as pessoas necessitavam de estar convencidas de que esta ação servia os seus interesses, de um ponto de vista ecológico, mas também de forma a ajudar na poupança dos seus gastos a longo prazo, ou seja, incluir as pessoas como parte integrante da evolução da cidade num processo de aprendizagem constante, como chave para o sucesso (Energy-Cities, 20 de Abril de 2012).

Orientações a nível de energia

A nível da energia, as soluções técnicas adotadas para este bairro foram:

- ✓ Casas de baixo-consumo (menos que 65 kWh/m².ano) como requisito mínimo;
- ✓ Vários edifícios *passivos* (menos que 15 kWh/m².ano) e ativos (produção superior ao consumo);
- ✓ Utilização generalizada de painéis solares térmicos (500 m²);
- ✓ Utilização de painéis solares fotovoltaicos em diversos edifícios (2500 m²);
- ✓ Sistema central de cogeração a partir de biomassa, fornecendo eletricidade e água quente;
- ✓ Sistemas de cogeração em diversos edifícios, utilizando vários combustíveis.

4.3. Eva-Lanxmeer (Culemborg – Netherlands)

Enquadramento

Eva-Lanxmeer é um bairro ecológico-social com uma área de 24 hectares, que foi construído em antigos terrenos agrícolas que circundava uma área de proteção de extração de água.

Localizado perto da estação ferroviária de Culemborg, Lanxmeer compreende 250 moradias, 40 000 m² de escritórios e unidades de negócio, uma quinta ecológica urbana (assegurando comida biológica e contacto com a natureza), um centro de informação, centro de bem-estar, centro de congressos, bares, restaurantes e um hotel.

Este projeto tem como principais características, a participação dos residentes, onde tomaram parte ativa nos workshops e em todo o processo de planeamento.



Figura 4.4 - Eva-Lanxmeer

Fonte: http://ecosistemaurbano.org/wp-content/uploads/2009/10/05_eva_lanxmeer-365x242.jpg, a 12 de Setembro de 2012)

Descrição Geral

O projeto ecológico de Lanxmeer destina-se a promover o desenvolvimento sustentável, sendo considerado um exemplo de abordagem integrada para o ordenamento sustentável.

A abordagem escolhida é a integração da tecnologia/ inovação (“hardware”) e ambiente e comportamento (“software”) de modo a alcançar a preservação dos recursos naturais no dia-a-dia.

O programa final do projeto de Lanxmeer contém, seis áreas que formam uma estrutura ecológica: energia, água, paisagem, mobilidade, gestão da cadeia de comunicação e educação.

Orientações a nível de energia

Consumo de energia actual de 50 GJ/habitação/(aproximadamente 1250 m³ de gás e 2500 kWh de eletricidade) / ano, de fontes de energia renovável;

- ✓ Instalação de pequenas turbinas eólicas canadianas;
- ✓ Estação de biomassa para alimentação e geração de calor, a maioria das casas dispõe de painéis solares para energia solar, colectores de água quente, assim como excelente isolamento.

Todos os telhados estão cobertos por painéis solares, sendo abastecidas em eletricidade pela rede pública durante o Verão e em parte na Primavera e Outono. A fim de manter o controlo da utilização de eletricidade a maioria dos moradores participa num programa de monitorização.

4.4. Viikki (Helsinki - Finland)

Enquadramento

O Bairro de Viikki localizado a 8km a Nordeste de Helsínquia, representa um projeto de planeamento urbano, com ênfase nas questões ecológicas. Viikki insere-se numa zona de campos e de parques lúdicos, sendo uma paisagem cultural com campos de cultivo desde a Idade Média e é um dos corredores verdes de Helsínquia. O vale está limitado por bosques e a Sul conecta-se com a reserva natural da baía de Viikki-Vanhankaupunginlahti, a qual faz parte da Convenção de Ramsar sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional, especialmente como habitat de aves

aquáticas, sendo também uma área pertencente à Rede Natura 2000. Portanto, as questões ambientais foram seriamente levadas em conta. (Pelkonen & Niemela, 2006).



Figura 4.5 - Viikki - Helsínquia

(Fonte:

<http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/2497a9804c0802c293f2bbb13d194583/1/viikki.jpg?MOD=AJPERES&Imod=-802458655>, a 7 de Setembro de 2012)

Descrição geral

O plano para Viikki inclui o Parque de Ciência, especializado em biociência e biotecnologia que faz parte da universidade de Helsínquia, e habitação com princípios ecológicos. O bairro tem uma área de 1132 hectares dos quais 840 hectares são reserva natural. Quando completo, até ao ano de 2010, estavam previstos 6000 postos de trabalho, metade dos quais localizados no “parque científico”, uma residencial para 6000 estudantes e habitação para 18 000 pessoas, espaços para serviços públicos, creches, escolas, espaços comerciais, sociais, assistenciais e o centro de jardinagem e horticultura

Orientações a nível da energia

A nível energético, foram instalados dois esquemas de aquecimento solar, cobrindo um total de dez propriedades, casas de baixo-consumo, cogeração baseada numa rede de district heating, 200 m² de painéis solares térmicos e 1400 m² de painéis solares fotovoltaicos (maior projeto na Finlândia). Para além disto, verificou-se uma maior utilização de materiais de construção ecológicos, com recurso a técnicas inovadoras, e aproveitamento da água da chuva para jardinagem e espaços verdes.

4.5. Vesterbro (Copenhague - Denmark)

Enquadramento

A partir de 1850 Vesterbro é um dos primeiros bairros a ser construído fora das muralhas da cidade, e que em 1990 iniciou um processo de renovação. A demolição seletiva tornou-se num dos principais processos em Vesterbro para reduzir a densidade urbana principalmente no interior dos quarteirões (Jensen, 2003).

A autarquia decidiu lançar um plano global para a renovação urbana do bairro em que as considerações ambientais estão presentes. Grupos de trabalho no âmbito dos diversos departamentos da energia, águas e meio ambiente foram criados num contexto multidisciplinar para uma renovação urbana ecológica e participativa. O apoio e avaliação por parte de diferentes departamentos foi relevante para todas as fases do planeamento, designadamente em relação ao estado e processo de objetivos ecológicos que são incluídos no projeto. O potencial ecológico no que se refere à redução de consumo dos recursos e os possíveis danos ambientais são tidos em conta, como também as possíveis barreiras à aplicação são analisados sendo desenvolvidas recomendações sobre soluções (European Academy of the Urban Environment, 20 de Abril de 2012).

Porém, esta iniciativa de renovação insere-se também num quadro de referência nacional de legislação para a certificação energética dos edifícios, assim como de uma política energética dinamarquesa definida no plano de ação “Energia 2000” que promove o recurso a district heating com cogeração, e também na participação do município no projeto “Urban CO₂ Reduction” lançado pelo ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives) que se centra nas ações a adotar para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (principalmente CO₂) a nível urbano (Fichet e Bouvier (n.d)).



Figura 4.6 - Vesterbro em Copenhaga

(Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/7/7d/IMG_0508.jpg/250px-IMG_0508.jpg, Consultado a 7 de Setembro de 2012)

Descrição geral

Vesterbro, foi construído entre 1850 e 1920 perto da estação central de comboios, é um bairro residencial e comercial de 23 edifícios com aproximadamente 4000 apartamentos, 6500 residentes e 2500 postos de trabalho. Esta era uma área com baixos níveis de conforto, visto que o padrão habitacional era de um grande número de apartamentos só com um ou dois quartos, sem água quente e aquecimento central (64%), sem um WC (11%) ou uma casa de banho (71%). A estrutura social vulnerável também é atípica em relação ao resto da cidade de Copenhaga. As baixas rendas atraíram especialmente estudantes, desempregados, reformados e emigrantes.

Este é um bairro com alta densidade urbana, com edifícios típicos da arquitectura dinamarquesa, com cinco a seis andares e frente alinhada com a rua, pequenos espaços abertos, algumas residências, oficinas e pequenas empresas localizadas no interior dos quarteirões, os quais tiveram grandes intervenções ((European Academy of the Urban Environment, 20 de Abril de 2012).

Orientações a nível da energia

- ✓ Aposta em fontes de energia renovável, através da integração de painéis solares, sistema de ventilação de alta qualidade e de isolamento;

- ✓ Consumo eficiente de energia nos edifícios;
- ✓ Economização em 20% em termos de aquecimento;
- ✓ Ecrãs individuais de monitoramento do consumo de energia são visíveis na entrada de cada apartamento.

No que diz respeito às águas e esgotos, verificou-se uma poupança de 14% em termos de água quente, apesar de casas de banho adicionais nos edifícios. Nas instalações sanitárias foram colocados acessórios de poupança de água, sendo a água das chuvas utilizada para as casas de banho (12 m³ com uma superfície de 170 m²).

Em termos de transportes, foram criadas ciclovias, vários parques de estacionamento de bicicletas, sendo que em Vesterbro, os seus habitantes na maioria do tempo andam de bicicleta ou vão a andar para o trabalho, supermercados, escolas, entre outras deslocações, dentro do bairro.

4.6. Beddington Zero Energy Development (Hackbridge – United Kingdom)

BedZED (Beddington Zero Energy Development), situado em Beddington, a cerca de 20 km do centro de Londres (Reino Unido), é uma iniciativa conjunta da Peabody Trust e o BioRegional Development Group. O seu objetivo era permitir que as pessoas vivessem de forma sustentável, sem se prescindirem de um estilo de vida moderno, urbano e móvel.

Por exemplo, BedZED possui um “Green Travel Plan”, que minimiza a necessidade de deslocações mas promove métodos alternativos de transporte onde seja necessário realizar deslocações. Nas palavras dos desenvolvedores, o objetivo era criar uma sustentabilidade “fácil, atraente e acessível”.

Além de não produzirem emissões de CO₂ através do uso de energia, BedZed cumpre as metas relativamente às preocupações geradas nos três pilares: ambiente, social e económica.

Ambiente – Combustíveis de baixo-consumo de energia e renováveis, incluindo produção combinada de calor e eletricidade (CHP), fotovoltaica (PVs), emissões zero de carbono, poupança água, materiais reciclados, “green travel plan”, medidas de biodiversidade e jardins privados para a maioria das unidades;

Social – dois terços de habitação acessível ou habitação social, combustíveis de baixo-custo, centro de vida saudável, centros comunitários, campo desportivo, praça da aldeia, creche, café;

Económico – Materiais de origem local, espaço de trabalho para emprego local e de empresa, localmente disponíveis fontes de energia renovável. No momento do seu planeamento e construção, BedZED representa o estado-de-arte para a construção sustentável no Reino Unido. O projeto foi galardoado com um prémio de excelência na *RIBA's Housing Awards* em Julho de 2000, dois meses após ter começado a sua construção.

Os autores deste projeto, o arquiteto Bill Dunster e GLyn Carter, co-proprietários da *BioRegional Development Group*, visam incentivar estratégias holísticas essenciais para que os arquitetos e os planeadores estejam:

- ✓ Conciliar maior densidade de vida com uma melhor qualidade de vida,
- ✓ Proteger as zonas verdes e terras agrícolas para o desenvolvimento urbano,
- ✓ Reduzir o impacto ambiental global de regeneração urbana no Reino Unido,
- ✓ Apoiar as economias locais e comunidades,

- ✓ Fonte de bons materiais e energia dentro do biorregião.

Desempenho Ambiental

Beddington Zero (fósseis) desenvolvimento energético (BedZED), é o primeiro projeto urbano desenvolvido neutro em carbono. Este projeto alcançou elevados padrões de performance ambiental através de implementação de três estratégias:

1. O plano de Eficiência Energética dos edifícios – reduzir perdas de calor através de ganhos a nível solar para o ponto onde seja viável, de modo a eliminar completamente os sistemas de aquecimento convencionais;
2. Aparelhos energeticamente eficientes e de poupança de água quente de modo a reduzir a procura;
3. Uso de fontes de energia renovável - Produção combinada de calor e eletricidade a partir de madeira e célula fotovoltaica, nos telhados, levando a que o desenvolvimento seja exportador líquido de energia renovável.

➤ Plano de Eficiência Energética dos edifícios

A eficiência energética pode ser aumentada, através do zoneamento de atividades consideradas. Os espaços de emprego e da comunidade podem ser colocados em zonas de sombra nos terraços das casas, evitando no Verão, excesso de calor dos espaços de trabalho e necessidade de desperdiçar energia em ventilação ou ar-condicionado.

As áreas de trabalho são iluminadas por grandes telhados direcionados a norte, de modo a garantir luz durante o dia e reduzir a procura de energia através de iluminação artificial.

O benefício dos edifícios é, o “sobretudo” os 300 mm de isoladores nos telhados, paredes e pisos, mantendo o calor, de modo a que o aquecimento necessário seja providenciado pela luz do sol, pelas atividades humanas, luzes, aparelhos e água quente. Grandes quantidades de massa térmica fornecem aquecimento suficiente de modo a prevenir o excesso de calor no Verão e armazenar calor para libertação lenta no Inverno. As habitações BedZED conseguiram uma classificação SAP (Standard Assessment Procedure) de 150, uma pontuação classificada como “Excelente” no EcoHomes BRE.

➤ Aparelhos Energeticamente Eficientes

Estes aparelhos podem custar um pouco mais de dinheiro, mas o retorno através da poupança energética é considerável e reduz os custos de utilização. Um bom refrigerador com classificação “A” pode usar 50% menos energia que um modelo equivalente com classificação “C”.

Lâmpadas de baixo-consumo são utilizadas em BedZED, estas consomem aproximadamente 1/5 da energia das lâmpadas padrão. Se todas as famílias no Reino Unido substituíssem uma lâmpada de 100 W por uma de 20W de baixo-consumo equivalente, a energia economizada seria igual à produção de uma central nuclear.

➤ Fontes de Energia Alternativa

O Governo estabeleceu metas para a quantidade de energia produzir a partir de fontes renováveis: 5% até 2005, 10% até 2012 e 50% até 2050. A principal fonte de energia é a produção combinada de calor e eletricidades (CHP), funcionando a lascas de madeira e outros resíduos.

A CHP tem sido dimensionada de modo a que ao longo de um ano, seja gerada eletricidade suficiente para precaver todas as necessidades de desenvolvimento, tornando a BedZED com zero

de energia fóssil. O calor residual proveniente da geração de eletricidade fornece água quente para casas e escritórios. Este é distribuído através de um sistema de "district heating" de tubos isolados.

A água a temperatura constante é entregue a sobredimensionados cilindros de água quente posicionados em armários no interior de cada alojamento. Os armários podem ser abertos para dobrar as radiações em períodos de frio. Adicionalmente, as habitações são equipadas com um pequeno radiador e um aquecedor de toalhas. O gerador de CHP é alimentado por uma mistura de combustível hidrogénio e carbono.

➤ Maximizar o uso eficiente da água

As primeiras decisões estratégicas sobre a colheita, uso, conservação e tratamento de água, podem ser determinantes na forma de construção e poderá ter impacto nas necessidades da vizinhança.

O consumo de água por família aumentou de forma constante durante as duas últimas décadas a uma média de mais de 150 l/pessoa/dia. Esta água é tratada de modo a ser potável, embora a maior parte seja utilizada em rega, lavagem de carros e roupa.

Através de uma reciclagem de água e estratégias de conservação com acessórios e aparelhos domésticos eficientes tais como, máquinas de lavar (roupa, loiça), chuveiros, torneiras, autoclismos de descarga dupla, a redução de 40% foi alcançada. Estes aparelhos tem um maior custo inicial, mas a poupança no consumo de água ao longo do uso, será rentabilizado..

Com continuos avisos sobre poupança de água, é expectável que os residentes reduzam o seu consumo de água até 50%. Um típico agregado familiar pode poupar 48 libras, um agregado familiar entusiasmado pode poupar 106 libras por ano.

➤ Princípios-chave de BedZED

- Necessidade reduzida de energia ao ponto de onde a energia renovável é gerada no local é uma opção viável para todo o abastecimento de energia.
- Reduzir consumo água através de tratamento de água da chuva e tratamento de água no local para reciclagem.
- Design para um estilo de vida o menor dependente possível do automóvel através do desenvolvimento de diversos usos mistos localmente, promoção de clubes de automóveis e carros elétricos, como parte integrada no *Green Transport Plan*.
- Maximizar o uso de materias de origem local, recuperados e reciclados e materiais com baixa energia incorporada.
- Integrar serviços de um estilo de vida "verde", tais como reciclagem e compostagem no local, entregas ao domicílio de mantimentos e alimentos orgânicos produzidos localmente, de modo a tornar mais facil para a pessoas escolherem este estilo de vida e opção de transporte mais ecológica.



Figura 4.7 - Beddington Zero Energy Development (Hackbridge)

(Fonte: http://assets.inhabitat.com/wp-content/uploads/bedzed_1.jpg, a 7 de Setembro de 2012)

4.7. Energy Neighbourhood Project

O objetivo do “Energy Neighbourhood Project”, vencedor do MAnagENERGY Action Award em 2010, foi o de inspirar e encorajar as comunidades a reduzir o consumo de energia através de mudanças no seu comportamento. Cerca de oito a doze habitações formam uma equipa, assim chamada “Energy Neighborhood”. Cada bairro que aceite o desafio lançado pela cidade: para vencer, o Bairro tem de alcançar uma poupança de energia de pelo menos 8% em seis meses, em comparação com o ano anterior. Cada equipa é liderada por um mestre em energia, que foi treinado pela agência local de energia para prestar assistência, para usar um kit de ferramentas e para medir a poupança. O bairro que vencer é congratulado com um prémio.

Nesta iniciativa, cerca de 600 bairros, representados em mais de 5000 habitações de nove países, incluindo antigos e novos estados membros em toda a União Europeia, aceitaram este desafio da “Energy Neighborhoods”.

Em média, as equipas alcançando uma poupança de energia de 10% (37 % foi alcançada pela equipa vencedora da Suécia), através de medidas simples e baratas como o uso de lâmpadas de baixo consumo, desativando a função de standby nos aparelhos elétricos e alterando os seus hábitos de aquecimento reduzindo as configurações do termostato e fazendo melhor uso dos relógios de ponto nos seus sistemas de aquecimento. O sucesso da iniciativa deveu-se à participação ativa das autoridades públicas, cidades e municípios, além de suas agências de energia, que organizaram reuniões regulares e eventos de sensibilização, promovendo uma confiança entre os munícipes e empresas locais.

O projeto baseia-se na iniciativa precursora “Klimaatwijken” que foi um sucesso organizado por parceiros belgas num projeto na região da Flandres, ao longo de cinco anos. Como se trata de um projeto europeu, que foi aprovado devido ao facto de a ideia do projeto poder vir a ser um sucesso, seja transferida para outros países europeus.

Após o sucesso desta iniciativa, Energy Neighborhoods serão replicadas novamente como um projeto Intelligent Energy Europe (IEE) em dezasseis países a partir de maio de 2011. Fatores para a replicação bem-sucedida do projeto incluem, um forte apoio dos Mestres de energia e das cidades, principalmente os departamentos de proteção ambiental e climática, o trabalho de equipa entre os participantes, que atuam como um grupo para poupar energia e constantes atualizações de parceiros do projeto e das cidades que oferecem dicas de como economizar energia. Os desafios encontrados, incluíram o recrutamento de participantes, a fase crucial do projeto e manter os níveis de motivação dos participantes elevados durante a campanha.

5. CASO DE ESTUDO - BAIRRO QUINTA DO CHARQUINHO

Neste capítulo será primeiramente realizada uma breve caracterização do bairro a nível geográfico, urbano e social, posteriormente serão sistematizados alguns exemplos de ações que promovam a sustentabilidade energética e com aplicabilidade para uma comunidade local. Após esta primeira abordagem, será focada em possíveis ações a serem aplicadas no Bairro Quinta do Charquinho, ou a qualquer outro de natureza semelhante, com o objetivo de tornar o bairro mais energeticamente eficiente.

5.1. Bairro Quinta do Charquinho

5.1.1. Enquadramento Geográfico

O Bairro do Charquinho localiza-se no limite Norte da Freguesia de Benfica, uma das 53 freguesias do Município de Lisboa, e integra a Região de Lisboa e Vale do Tejo e a Área Metropolitana de Lisboa. É limitado a Norte pelo Cemitério de Benfica, a Sul pela Rua Elvira Velez, a Este pelo limite da freguesia de Carnide, e a Oeste pela traseira dos prédios cuja fachada confina com a Estrada dos Arneiros (Figura 5.1).



Figura 5.1 - Delimitação Bairro Quinta do Charquinho
(Fonte: Google maps, 17 Junho de 2012)

Para efeitos do presente trabalho consideram-se os limites do Bairro do Charquinho, expostos na Figura 5.1, os limites considerados na candidatura ao "Apelo Bairro 21".

5.1.2. Caracterização Urbana

Com uma área de 7,86 ha e uma densidade populacional em 2011 de 234 hab/ha o Bairro do Charquinho constitui um dos primeiros exemplos da aplicação dos princípios da Carta de Atenas em Lisboa, com edifícios de habitação em altura, rodeados de áreas verdes e vias pedonais, desenvolvendo-se na orla da cidade e expandindo-a em direção aos seus limites geográficos.

O uso predominante do edificado do Bairro do Charquinho é residencial, composto por habitação coletiva dividida essencialmente em duas tipologias diferentes (Agenda 21 Local, 2012):

- ✓ Construções em banda constituídas, essencialmente, por três a seis edifícios contíguos, com quatro a seis pisos, incluindo o r/c.

- ✓ Construções geminadas localizadas, preferencialmente, na zona norte do bairro, com seis pisos, incluindo o r/c.

A grande maioria dos edifícios do Bairro do Charquinho foi construída entre 1961 e 1970, existindo, em 2011, 91 edifícios. Se se ponderar o total dos edifícios pela superfície do bairro obtêm-se o indicador de cerca de 12 edifícios por hectare o que confirma a já mencionada reduzida densidade do parque habitacional e clarifica o modelo urbanístico funcional adotado no planeamento do Bairro Quinta do Charquinho que divide as áreas residenciais, de lazer e de trabalho (Agenda 21 Local, 2012).



Figura 5.2 - Edifício situado na Rua Manuel Múrias no Bairro do Charquinho.
(Fonte: Google Earth, 2012), consultado a 10 de Outubro de 2012

Em 2011 o Bairro Quinta do Charquinho registava 1088 alojamentos, representando 5,1% do total de alojamentos da Freguesia de Benfica (21216 alojamentos). Destes, cerca de 80 foram construídos no âmbito do PER cuja população realojada é maioritariamente proveniente do Alto dos Moinhos da Freguesia de São Domingos de Benfica (Agenda 21 Local, 2012).

Trata-se de um Bairro que dispõe de percursos pedonais que distanciam os peões dos automóveis e de amplos espaços verdes, no entanto, não possuem características que permitam aos moradores usufruírem de todo o seu potencial. Para além deste aspeto, existe uma má apropriação do espaço público causado pelo estacionamento desregrado dos automóveis que pressionam fortemente os passeios e os espaços verdes, deteriorando-os e causando problemas de mobilidade e acessibilidade aos residentes do bairro, nomeadamente aos mais idosos (Agenda 21 Local, 2012)



Figura 5.3 - Espaços Verdes no Bairro do Charquinho
(Fonte: Google Maps, 2012) ,consultado a 10 de Outubro de 2012



Figura 5.4 - Estacionamento desregrado no espaço público no Bairro do Charquinho.
(Fonte: Agenda 21 Local, 2012), consultado a 10 de Outubro de 2012

5.1.3.Caracterização Social

A população residente no Bairro do Charquinho em 2011, era de 1842 indivíduos representando, respetivamente, 5% e 0,03% da população residente na Freguesia de Benfica e no Concelho de Lisboa.

Tabela 5.1 - Evolução da População residente (Censos 2001 e 2011)

Área Territorial	População de 2001	População de 2011	Taxa de Variação (%)
Concelho de Lisboa	564657	547631	-3,02
Freguesia de Benfica	41368	36821	-10,99
Quinta do Charquinho	2226	1842	-17,25

Como se pode observar na tabela 5.1 o Bairro Quinta do Charquinho registou na última década intercensitária um decréscimo populacional de cerca de 384 indivíduos que se caracteriza por uma taxa de variação negativa de 17,25%. Esta perda demográfica poder-se-á justificar com o envelhecimento natural da população do Bairro e pelo aparecimento de novas áreas urbanas.

Quanto à distribuição da população residente no Bairro do Charquinho (Figura 5.3) destaca-se uma maior incidência da população ativa dos 25 aos 64 anos, com 1144 indivíduos. Segue-se a população idosa (≥ 65 anos) com 649 indivíduos.

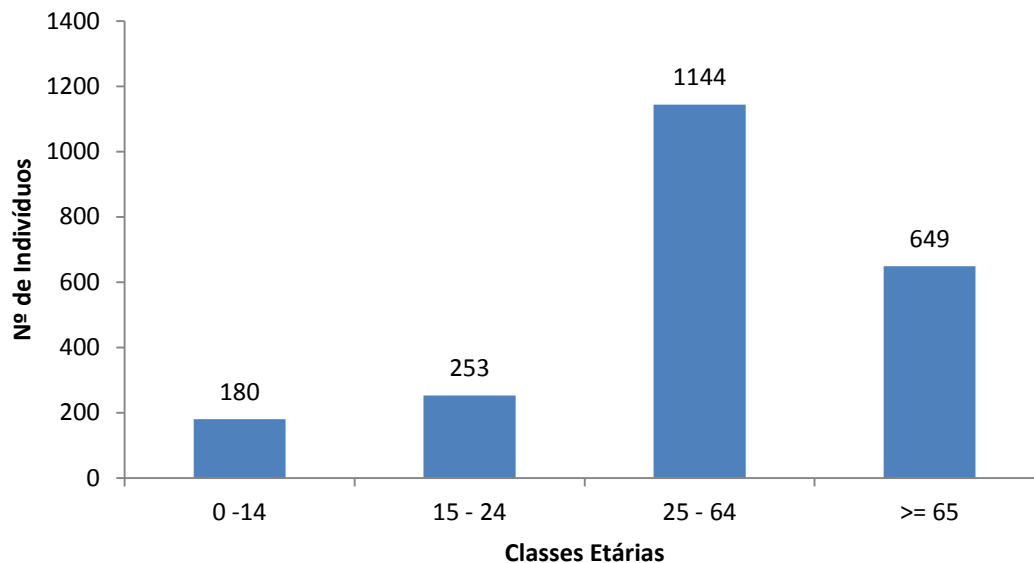


Figura 5.5 - População Residente no Bairro Quinta do Charquinho por classes etárias (Censos, 2001)

Quanto à estrutura etária do Bairro do Charquinho, assiste-se a um acréscimo do peso dos idosos sendo este um fator de preocupação por propiciar o isolamento associado à idade avançada. Este facto é comprovado pelo Índice de Envelhecimento (Tabela 5.2) que se registou em 2001, 361 idosos por cada 100 jovens.

Tabela 5.2 - Índices de Envelhecimento e Dependências no Bairro do Charquinho
(Censos, 2001)

Índices	2001 (%)
Índice de Envelhecimento	360,6
Índice de Dependência dos Jovens	12,9
Índice de Dependência dos Idosos	46,5
Índice de Dependência Total	59,3

Os Índices de Dependência (Tabela 5.2) testemunham este duplo envelhecimento da população da Quinta do Charquinho com o Índice de Dependência de Idosos, que relaciona a população idosa e a população em idade ativa, elevado (46,5%) e o Índice de Dependência de Jovens, que relaciona a população jovem e a população em idade ativa, reduzido (12,9%). Como consequência o Índice de Dependência Total, que relaciona a população considerada inativa ou dependente com a população considerada ativa, em 2001 situou-se em 59,3%, valor superior à média nacional (48,1%). A maioria dos idosos residentes no Bairro é apoiada pelas famílias ou por instituições existindo contudo alguns idosos que se encontram isolados.

Quanto às habilitações literárias da população residente no Bairro do Charquinho (Figura 5.4), verifica-se uma predominância de residentes detentores do 1º ciclo do ensino básico (39%). Acrescentando quem possui habilitações do ensino básico, perfaz um total 67% dos residentes, que possuem a escolaridade mínima obrigatória. Cerca de 11% da população residente não sabe ler nem escrever.

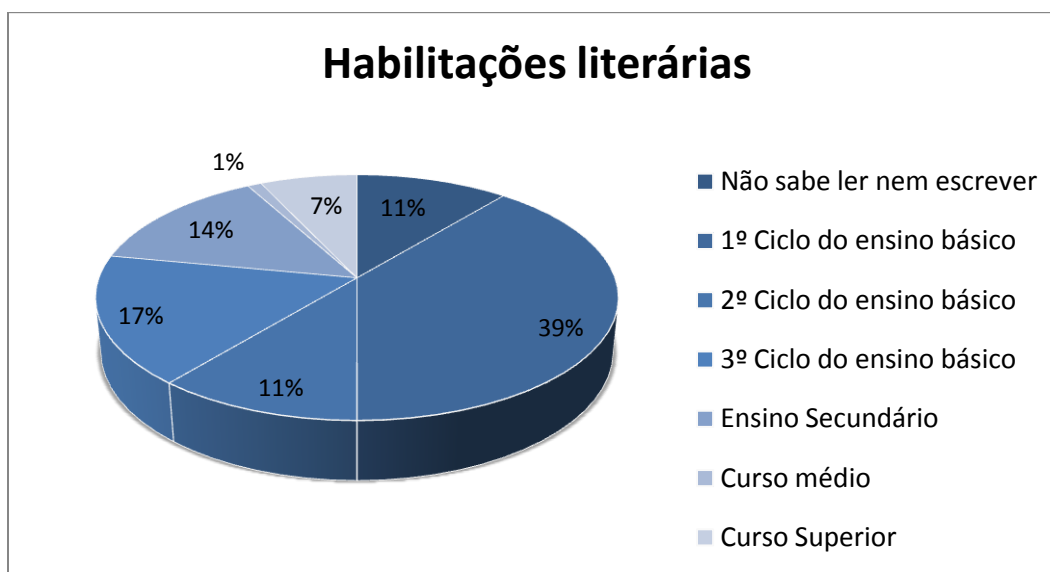


Figura 5.6 - Habilitações literárias da população residente no Bairro do Charquinho
(Censos, 2001)

A nível da comunidade local, no Bairro Quinta do Charquinho existem fortes relações de vizinhança e de entreaajuda, principalmente entre os moradores que residem há mais tempo no bairro, e um elevado sentido de pertença e de identidade para com o bairro. É uma população participativa e reivindicativa pela melhoria das condições físicas do bairro (Agenda 21 Local, 2012).

Todavia, a população realojada no âmbito do Programa Especial de Realojamento (PER) assume poucas relações sociais com a restante população do bairro e com o decorrer dos anos as relações de vizinhança tendem a ficar comprometidas, não só dentro do próprio bairro como também com o exterior.

No apoio à comunidade destaca-se algumas associações, como é o caso:

- ✓ Associação de Reformados de Benfica - Possui instalações no interior do Bairro, e funciona como um espaço de convívio para a população mais idosa do bairro;
- ✓ Associação O Companheiro - Instituição Particular de Solidariedade Social, que tem como objetivo a promoção da inclusão de reclusos, antigos reclusos e suas famílias.

O Bairro Quinta do Charquinho é essencialmente residencial, que possui uma boa localização no que ao acesso a equipamentos e serviços coletivos de proximidade diz respeito, promovendo uma fácil circulação a pé e de bicicleta no interior do bairro e nas zonas residenciais envolventes, complementando-se com uma oferta variada de estabelecimentos comerciais e de serviços no interior do bairro, tais como: cafés; loja de bicicletas; loja de confeções e malhas; florista; centro clínico; centro de dia; entre outros. Na Estrada dos Arneiros, rua adjacente ao bairro, existe uma grande densidade de comércio e serviços e a menos de 1 km localiza-se o Centro Comercial do Colombo.

5.2. Principais Componentes a Considerar na Estratégica Energética para o Bairro do Charquinho

Neste subcapítulo o objetivo passa por fazer uma abordagem sintética de algumas soluções que foram com sucesso aplicadas em ecobairros na Europa, que sejam passíveis também de ser implementadas a nível nacional, mais concretamente no Bairro Quinta do Charquinho. Estas medidas estão agrupadas por diferentes áreas que compõe o tecido urbano (Mobilidade, edifícios, iluminação pública e espaços verdes), que são fundamentais intervir nelas quando se fala em tornar um bairro energeticamente mais sustentável. Parte essencial para a aplicação destas medidas, para além do papel das autoridades públicas, papel esse que só será eficaz caso haja uma participação efetiva de toda a comunidade.

As soluções aqui apresentadas, a sua aplicabilidade ou não de muitas delas requerem avaliações técnicas para a execução das mesmas, pois com as naturais limitações de um trabalho deste género, não permitiram obter dados relativamente a características arquitetónicas dos edifícios ou os consumos energéticos no bairro, todavia estas medidas são para ser encaradas como as melhores práticas a aplicar no contexto de um bairro. Para além disto, a ausência de exemplos análogos a nível nacional com resultados apresentáveis, também dificultou o aprofundar das soluções.

Mais concretamente, tal como confirma a definição segundo o *Institute for Sustainable Communities*, que “comunidades sustentáveis são aqueles centros urbanos e cidades que tomaram medidas para se manterem saudáveis por um longo período de tempo. São comunidades dotadas de uma visão, partilhada por todos os atores, que partindo dos recursos endógenos, têm capacidade para inovar. A estratégia sustentável enfatiza a comunidade como um todo, a proteção do ecossistema, uma participação pró-ativa dos seus habitantes e uma confiança na atividade económica local.”



Figura 5.7 – Eficiência energética em bairros/comunidades
(Fonte: Isabel Santos – EcoChoice 2012)

5.2.1. Edifícios

O Bairro Quinta do Charquinho, como já foi referido, apresenta-se como sendo um bairro sobretudo residencial, na sua maioria constituído por edifícios, em estado razoável (GEBALIS, 2011), sendo fundamental intervir nos mesmos, pois são peças fundamentais para se querermos atingir uma maior sustentabilidade energética no bairro.

O objetivo global destas propostas de soluções, são a redução do consumo energético na renovação dos edifícios do bairro Quinta do Charquinho. Esta abordagem proporciona a melhoria da qualidade térmica, de condições de conforto dos seus habitantes, permitindo reduzir o consumo de energia para aquecimento, arrefecimento, ventilação e iluminação, contribuindo também para o objetivo de redução das necessidades energéticas do nosso País.

Quando se analisa a possibilidade de incluir medidas de eficiência energética num edifício é importante não só considerar o seu grau de deterioração, devido a diversos fatores, como sejam o envelhecimento natural dos materiais ou a falta de manutenção, mas também ter presente que as características atuais dos edifícios podem conduzir a uma redução do seu desempenho térmico e a consumos de energia elevados, quer na estação fria, quer na estação quente (P3E, 2004).

Visto que nem toda esta informação se encontra disponível, nem o âmbito definido para o trabalho o exige, algumas medidas de reabilitação energética são apresentadas apenas em termos genéricos e passíveis de serem aplicadas no edificado do bairro.

5.2.1.1. Eficiência Energética / Redução de consumos

A habitação e toda a vivência do sector residencial é essencial para o desenvolvimento e bem-estar humano e com impactes claros ao nível do ambiente, da energia e do espaço urbano (Escária, 2008).

Sendo os edifícios responsáveis por 28% do consumo da energia final em Portugal, (média inferior à da União europeia, de 40%), no entanto, com tendência a aumentar. Quando falamos em consumo de energia, referimo-nos à que é utilizada para aquecimento, arrefecimento e geração de energia elétrica. Posto isto, é necessário encorajar a adoção de tecnologias energéticas sustentáveis a nível dos edifícios, de modo a aumentar a sua eficiência energética, podendo ser um contributo valioso para a redução da procura de energia e das emissões de carbono.

Os edifícios do Bairro Quinta do Charquinho são de reduzida qualidade construtiva no que diz respeito à eficiência energética. As janelas terão de ser substituídas por janelas de alto fator de isolamento térmico e acústico (com vidro duplo, perfil eficiente, oscilo-batentes para melhor ventilação natural, etc.) e as paredes exteriores têm de ser isoladas de forma a melhorar o seu comportamento térmico (Civitas 21 , 2012).

Sendo a poupança de energia a primeira fonte de energia renovável atualmente disponível, e um uso eficaz da mesma, pode melhorar as próprias condições de conforto das habitações, tendo para isso de ser levado a cabo por cada cidadão, um papel ativo nas suas casas, adotando medidas inteligentes e sustentáveis, como as que neste subcapítulo serão abordadas de modo a reduzir os consumos.

Um dos passos para o avaliar da viabilidade das propostas que em seguida serão apresentadas, seria a realização de auditorias energéticas nos edifícios do bairro, numa iniciativa da Câmara Municipal de Lisboa, em colaboração com a Lisboa E- Nova, onde seria efetuado um levantamento exaustivo sobre todos os consumos dos edifícios em termos energéticos e de água, analisando, por exemplo, o funcionamento dos sistemas de aquecimento/arrefecimento, do ar condicionado, renovação do ar e iluminação.

O objetivo da auditoria energética e das medidas posteriormente aplicadas seria, a obtenção da certificação energética do parque residencial, reduzindo os consumos energéticos, as emissões de gases de efeito de estufa e aumento do conforto em cada casa.

5.2.1.1.1. Equipamentos elétricos

A nível da poupança energética, são várias as práticas que podem ser adotadas, desde simples gestos do dia-a-dia que cada pessoa pode tomar, que podem vir a produzir grandes resultados a nível económico.

Os eletrodomésticos de linha branca (máquinas de lavar e secar, frigoríficos, entre outros), os fornos elétricos, o ar condicionado e as fontes de luz, são equipamentos de uso comum nas habitações.

Como tal, adquirir um equipamento eficiente é importante e fácil de identificar, através da etiqueta energética. A etiqueta energética é utilizada em toda a Europa, fornecendo informação sobre a eficiência energética dos equipamentos, os consumos de energia, os rendimentos, a capacidade, o ruído, entre outras, sendo uma ferramenta útil que permite comparar equipamentos semelhantes, auxiliando o consumidor na altura de escolher os equipamentos elétricos mais eficientes.

As etiquetas Energy Star e GEA são utilizadas em equipamentos de escritório e na eletrónica de consumo, estabelecendo o valor máximo para o consumo energético do aparelho quando não está a ser utilizado ou quando está em modo de espera (stand-by).

Existem 7 classes de eficiência sendo a mais eficiente a classe A e a menos eficiente a classe G. No caso das etiquetas para os equipamentos de frio, existem ainda duas classes suplementares (A++ e A+), correspondendo a um nível de eficiência energética mais elevado. Nos equipamentos de frio a venda de equipamentos de classes inferiores a D encontra-se proibida.

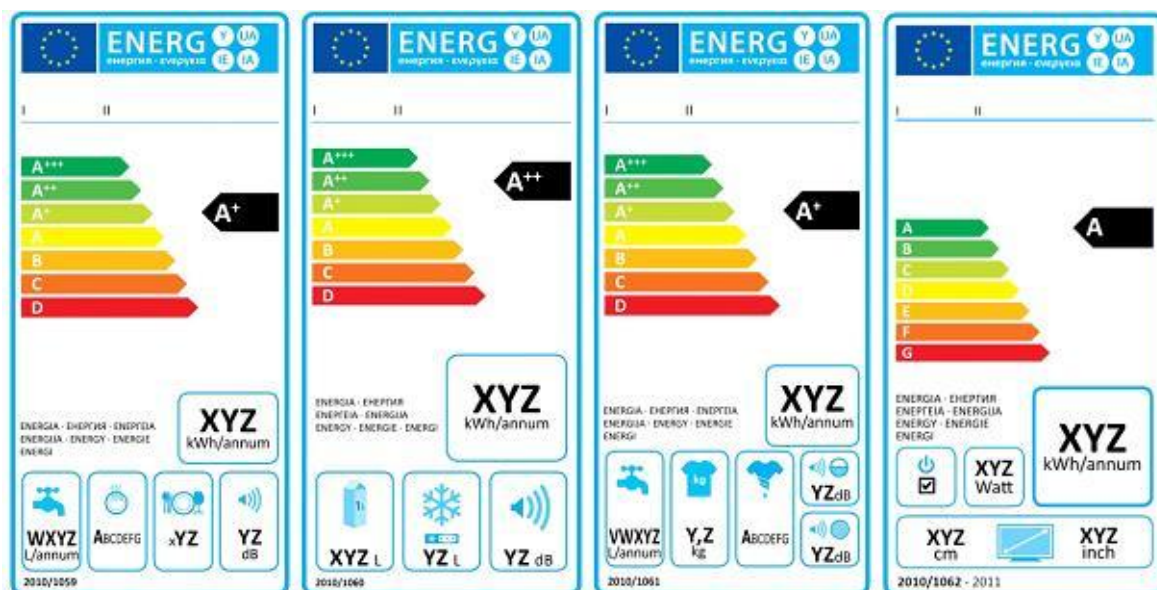


Figura 5.8 – Etiquetas energéticas para máquinas de lavar loiça, aparelhos de refrigeração, máquinas de lavar roupa, Televisões (esquerda para a direita)
(Fonte: http://ecocasa.pt/energia_content.php?id=6, a 18 de Junho de 2012)

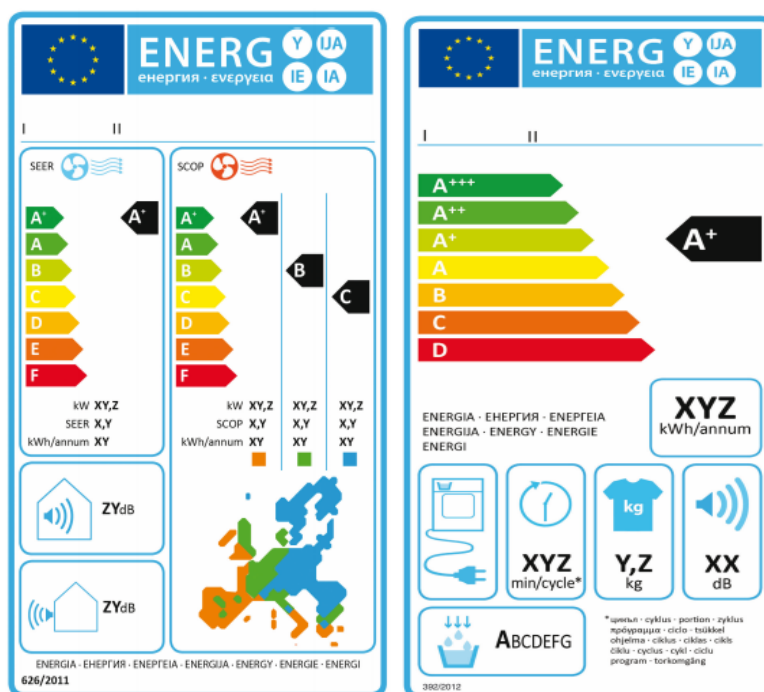


Figura 5.9 – Rotulagem Energética para Ar condicionado e secadores de roupa por condensação (esquerda para direita)
(Fonte: EUR-Lex, 18 Junho de 2012)

Em seguida serão apresentadas algumas medidas sustentáveis, pela ADENE, medidas essas que um consumidor tem de ter consciência que ao tomá-las, só lhe trará benefícios, nomeadamente:

Equipamentos de frio doméstico

- ✓ Comprar eletrodomésticos com etiqueta energética de classe A+ e A++.
- ✓ Colocar o frigorífico ou o congelador num local fresco e ventilado, afastado de possíveis fontes de calor: radiação solar, forno, entre outros
- ✓ Limpar, pelo menos uma vez por ano, a parte traseira do aparelho.
- ✓ Descongelar antes que a camada de gelo atinga os 3mm de espessura, conseguindo-se poupanças até 30%.
- ✓ Certificar que as borrachas das portas estão em boas condições e fecham bem de modo a evitar perdas de frio.
- ✓ Nunca colocar alimentos quentes no frigorífico, pois ao deixar arrefecer no exterior, poupa-se energia.
- ✓ Quando se retirar um alimento do congelador, para consumi-lo no dia seguinte, é preferível descongelá-lo no frigorífico em vez de no exterior, produzindo assim ganhos de frio
- ✓ Abrir a porta dos equipamentos de frio o menos possível e fechar rapidamente, evitando assim um gasto inútil de energia.
- ✓ Ajustar o termostato de forma a manter a temperatura de 5°C no compartimento do frigorífico e -18°C no congelador.

Máquinas de lavar loiça

- ✓ As máquinas com etiqueta energética de classe A poupam dinheiro e energia.
- ✓ Escolher a capacidade da sua máquina de acordo com as necessidades pessoais.
- ✓ Procurar utilizar a máquina quando está completamente cheia.
- ✓ Com meia carga, usar programas curtos ou económicos.
- ✓ Se for necessário passar a loiça por água antes de a meter na máquina, utilizar água fria.
- ✓ Uma boa manutenção melhora o comportamento energético, limpando frequentemente o filtro.
- ✓ Manter sempre cheios os depósitos de abrillantador e sal, pois reduzem o consumo de energia na lavagem e secagem, respetivamente.

Máquinas de lavar roupa

- ✓ Comprar máquinas de lavar roupa com etiqueta energética de classe A, poupando energia e dinheiro.
- ✓ Aproveitar ao máximo a capacidade da máquina e colocá-la em funcionamento sempre com carga completa.
- ✓ Existem no mercado máquinas com programas de meia carga, o que reduz substancialmente o consumo de energia.

- ✓ As máquinas com sonda de água, que mede a sujidade da mesma, não a renovam enquanto tal não for necessário, reduzindo de forma importante o consumo de água e de energia.
- ✓ Utilize preferencialmente programas de baixa temperatura.
- ✓ Aproveite o calor do sol para secar a roupa.
- ✓ Utiliza-se muito menos energia centrifugando do que utilizando uma máquina de secar roupa.
- ✓ Use produtos anticalcário e limpe regularmente de impurezas o filtro da máquina. Assim, não diminuirá o seu desempenho, poupando energia.
- ✓ Se tem contratada a tarifa bi-horária, procure fazer as lavagens e utilizar a maior parte dos eletrodomésticos no período noturno.

Máquinas de secar a roupa

- ✓ Aproveitar ao máximo a capacidade de carga e procurar que trabalhe sempre quando completa.
- ✓ Antes de cada utilização, centrifugar a roupa na máquina de lavar.
- ✓ Não secar a roupa de algodão e a roupa pesada na mesma carga de secagem.
- ✓ Periodicamente limpar o filtro da máquina e inspecionar a saída de ventilação para se assegurar que a mesma não está obstruída.
- ✓ Usar o sensor de humidade para evitar que a roupa seque excessivamente.
- ✓ Se tiver disponível, utilizar o programa “passar a ferro”, que não seca a roupa completamente

Forno

- ✓ Procurar um forno de classe A.
- ✓ Não abrir o forno desnecessariamente, pois cada vez que for feito está-se a perder no mínimo 20% da energia acumulada no seu interior.
- ✓ Procurar aproveitar ao máximo a capacidade do forno e cozinhar, se tal for possível, o maior número de alimentos.
- ✓ Normalmente não é necessário pré-aquecer o forno para cozinhados com duração superior a 1 hora.
- ✓ Apagar o forno um pouco antes de acabar de cozinhar: o calor residual será suficiente para acabar o processo.
- ✓ Os fornos com ventilação interna favorecem a distribuição uniforme de calor, poupam tempo e, portanto, gastam menos energia.

Placas

- ✓ Para cozinhar, escolher eficazmente os recursos disponíveis: micro-ondas, fogão e por último, o forno.
- ✓ Procurar que o fundo dos recipientes seja ligeiramente maior do que o bico do fogão de modo a aproveitar o calor ao máximo.
- ✓ Utilizar panelas com fundos de grande difusão de calor.
- ✓ Sempre que possível, utilizar panelas de pressão que consomem menos energia e poupam muito tempo.
- ✓ Tapar as panelas durante a cozedura: consumirá menos energia.
- ✓ Aproveitar o calor residual das placas elétricas, apagando-as uns cinco minutos antes do prato estar pronto.

Pequenos electrodomésticos

- ✓ Não deixar os aparelhos ligados se tiver que interromper a tarefa (por exemplo, o ferro de engomar).
- ✓ Aproveitar o aquecimento do ferro para passar grandes quantidades de roupa de uma só vez, evitando ligar o ferro muitas vezes para pequenas quantidades de roupa.
- ✓ A escolha acertada de um pequeno electrodoméstico pode poupar energia, devido ao seu menor consumo energético.
- ✓ Às vezes, é possível evitar o uso da ventilação, abrindo a janela e provocando correntes de ar naturais.

Televisões e Equipamentos Audiovisuais

- ✓ Não deixar a televisão em modo de espera.
- ✓ Uma boa ideia é ligar a televisão e todos os equipamentos audiovisuais (sistema de som, DvD, decodificador digital, entre outros) a uma ficha múltipla com botão ON e OFF. Ao desligar este botão, todos os aparelhos serão apagados, conseguindo-se poupanças superiores a 40 euros por ano.

Equipamentos Informáticos

- ✓ Comprar equipamentos com sistemas de poupança de energia (símbolo Energy Star) e desligá-los completamente caso a ausência seja superior a 30 minutos.
- ✓ Optar por comprar impressoras que imprimam dos dois lados do papel e aparelhos de fax que usem papel comum.
- ✓ Ao utilizar o computador apenas por períodos curtos, pode-se desligar somente o ecrã, poupando assim energia.
- ✓ Os ecrãs LCD poupam cerca de 37% de energia em funcionamento e cerca de 40% em modo de espera.
- ✓ A protecção do ecrã que mais energia poupa é a totalmente negra.

- ✓ Devem ligar-se vários equipamentos informáticos a uma ficha múltipla com botão de ON e OFF. Ao desligar este botão, desligar-se-ão automaticamente todos os aparelhos, poupando energia

Depende de cada morador, tomar estas atitudes de modo a promover um menor gasto energética em sua e casa e consequentemente uma maior poupança no final do mês, na conta de eletricidade.

5.2.1.1.2. Iluminação interior

O principal objetivo da iluminação nos edifícios é o de criar um ambiente visual que permita aos ocupantes verem e deslocarem-se em segurança, desempenharem as diferentes tarefas visuais eficazmente e com precisão, sem causar fadiga e desconforto visuais inconvenientes. Os sistemas de iluminação (natural e artificial) deverão ser energeticamente eficientes, minimizando eventuais impactes energéticos negativos. Proporcionar uma boa iluminação requer que se consagre igual atenção aos aspetos quantitativos e qualitativos da iluminação.

Para edifícios existentes, como é o caso em questão, o recurso ao retrofit, poderá ser economicamente vantajoso. A substituição de equipamentos ineficientes e a instalação de sistemas de controlo de iluminação artificial através do uso de iluminação natural ou sensores de presença são alternativas eficientes a serem consideradas nos sistemas existentes. A iluminância necessária para a realização da tarefa visual e o nível desejado de melhoria, bem como as metas de redução de consumo de eletricidade e os custos, determinarão as medidas a serem adotadas no retrofit em sistemas de iluminação.

Existem diversas tipologias de lâmpadas, utilizadas em edifícios, nomeadamente: Lâmpadas incandescentes, lâmpadas de halogéneo, lâmpadas fluorescentes tubulares, lâmpadas de baixo consumo.

Nas lâmpadas incandescentes a luz produz-se, pela passagem da corrente elétrica através de um filamento metálico, com grande resistência, sendo as mais comuns nas habitações, muito provavelmente devido ao seu baixo preço, no entanto, possuem um maior consumo elétrico e tem uma menor duração (1000 horas), aproveitando em iluminação cerca de 5% da energia elétrica que consomem, enquanto os restantes 95% são transformados em calor, sem aproveitamento luminoso (ADENE, 2010).

Relativamente às lâmpadas de halogéneo, estas apresentam o mesmo princípio que as incandescentes, caracterizando-se por uma maior duração e pela qualidade especial da sua luz. Existem lâmpadas de halogéneo que necessitam de um transformador, as do tipo eletrónico diminuem as perdas de energia, quando comparados com os tradicionais, e o consumo final de eletricidade (lâmpada mais transformador) pode ser até 30% inferior ao das lâmpadas convencionais.

Por seu lado, as lâmpadas fluorescentes tubulares baseiam-se na emissão luminosa que alguns gases como o flúor emitem quando submetidos a uma corrente elétrica. A eficácia luminosa é assim muito maior do que no caso das lâmpadas incandescentes, pois neste processo produz-se menos calor e a eletricidade destina-se, em maior proporção, à obtenção da própria luz, no entanto, são mais caras do que as lâmpadas incandescentes, mas consomem até menos 80% de eletricidade que estas para a mesma emissão luminosa e têm uma duração entre 8 a 10 vezes superior (ADENE, 2010).

Por último, as lâmpadas de baixo consumo, que são pequenos tubos fluorescentes que têm sido progressivamente adaptados a vários tamanhos, formas e suportes (casquilhos) das lâmpadas a que se está normalmente habituado. Por esta razão, as lâmpadas de baixo consumo são também

conhecidas por compactas, sendo mais caras que as tradicionais, se bem que a sua poupança em eletricidade permite amortizar um maior investimento muito antes de terminar o seu tempo de vida útil (entre 8 000 e 10 000 horas). Duram oito vezes mais que as lâmpadas tradicionais e proporcionam a mesma luz, poupando cerca de 80% de energia quando comparado com as incandescentes, sendo recomendável o seu uso, no entanto, em locais onde seja frequente o acender e apagar das luzes, não é recomendável utilizar estas lâmpadas, isto porque, a sua vida útil será reduzida de forma significativa.(ADENE,2010)

Comparativamente, a eficácia luminosa das lâmpadas incandescentes situa-se entre os 12 lm/W e os 20 lm/W, sendo que, para as lâmpadas fluorescentes, a eficácia situa-se entre os 40 lm/W e os 100 lm/W. Em seguida é apresentado um exemplo prático, onde é possível constatar a poupança que é possível alcançar com simples substituição de uma lâmpada convencional por uma lâmpada de baixo consumo, com a mesma intensidade luminosa.

Tabela 5.3 – Caso prático que compara a poupança realizada pela troca de lâmpadas convencionais por de baixo consumo

Lâmpada convencional a substituir	Lâmpada de baixo consumo com a mesma intensidade de luz	Poupança em kWh durante a vida de uma lâmpada	Poupança em custo de eletricidade durante a vida de uma lâmpada (€)
25 W	5 W	160	18
40 W	9 W	248	27
60 W	11 W	392	43
75 W	15 W	480	53
100 W	20 W	640	70

Fonte: IDAE, 2010. Guia Prático de Energia – Consumo Eficiente y Responsable (Custo considerado por kWh: 0,11 €)

Posto isto, é necessário promover alguns instrumentos para melhorar a iluminação nas habitações, no bairro, tais como, campanhas de Troca de lâmpadas, promovendo a substituição de equipamentos de iluminação por outros de classe energética superior tecnologias mais eficientes com sendo as lâmpadas fluorescentes compactas (LFC) com campanhas de troca em locais de venda deste tipo de equipamento.

5.2.1.1.3. Isolamento Térmico

As paredes exteriores têm de ser isoladas de forma a melhorar o seu comportamento térmico, trata-se do modo mais eficaz e consiste na aplicação de placas de material isolante ou aplicação contínua de uma espuma nas paredes exteriores e em cobrir esses materiais com um revestimento, reforço ou reboco adequado, que pode ser pintado ou revestido de outros materiais, obtendo-se assim uma aparência tradicional. Esta forma de isolar as paredes exteriores proporciona vantagens significativas em termos de capacidade de aquecimento do edifício. Uma vez que o isolamento externo é ininterrupto, as pontes térmicas são quase que totalmente eliminadas. Este isolamento externo poderia ser efetuado, recorrendo ao *External Thermal Insulation Composite System* (ETICS), que para além de eliminar as pontes térmicas, permite reduzir os custos associados ao aquecimento e arrefecimento, a nível estético dando outra aparência exterior aos edifícios, contudo seria necessário avaliar quais os edifícios passíveis de implementar esta tecnologia.

Existem dois subtipos de ETICS, que se distinguem pela espessura do revestimento aplicado:

- a) Sistema de revestimento espesso (Figura 5.10);

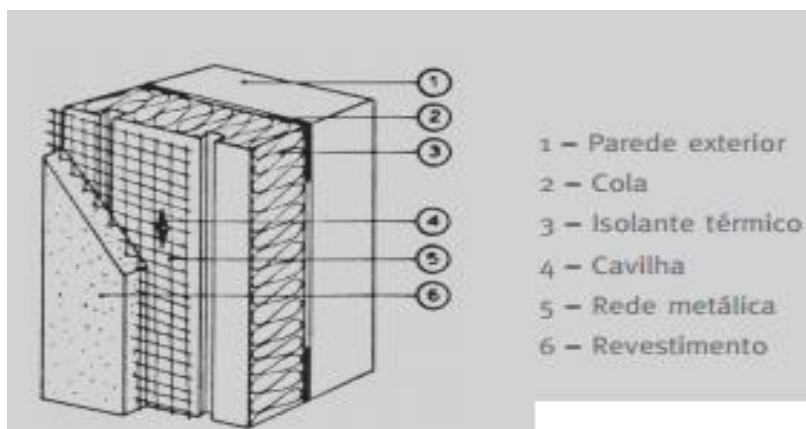


Figura 5.10 - Sistema de Isolamento Térmico Compósito exterior com revestimento espesso
Fonte: P3E, 2004, a 7 de Setembro de 2012

b) Nos sistemas com revestimento delgado (Figura 5.11);

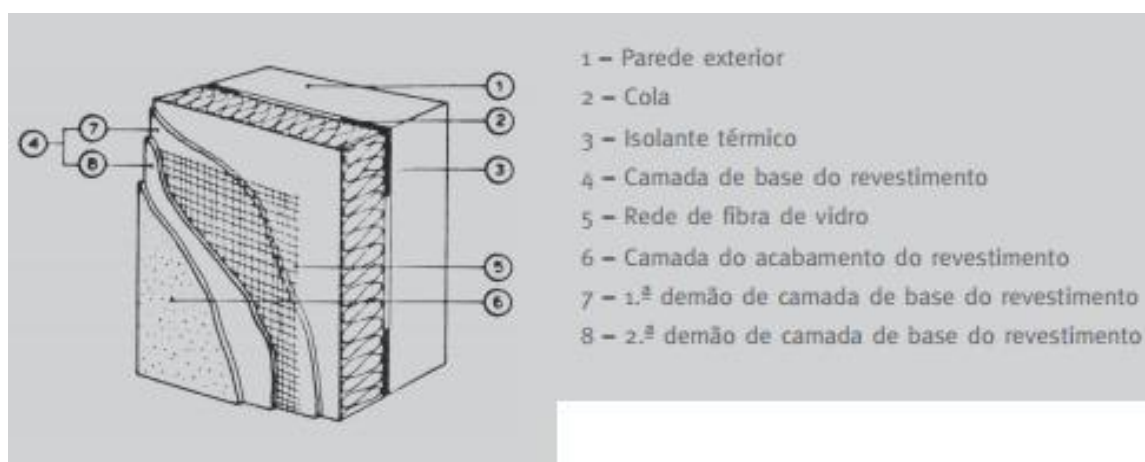


Figura 5.11 - Sistema de Isolamento Térmico Compósito exterior com revestimento delgado
Fonte: P3E, 2004, a 7 de Setembro de 2012

Um projeto que podia ser elaborado, consistiria em intervenções físicas no edificado que exigem recursos financeiros elevados. Porém, estes poderão ser mitigados criando um fundo de apoio à substituição de janelas e à colocação do isolamento e negociando melhores preços de conjunto com as empresas do setor.

Caso seja aprovada a delimitação de toda a cidade consolidada como Área de Reabilitação urbana, todos os residentes do bairro beneficiarão dos benefícios e incentivos fiscais previsto para a reabilitação dos imóveis.

Este projeto promove a qualificação urbana do bairro, a valorização do património, o aumento do conforto térmico das habitações, a poupança energética e a melhoria da qualidade de vida. A criação de fundos de apoio fomentaria a confiança entre parceiros.

5.2.1.1.4. Janelas Eficientes

A instalação de janelas eficientes contribui decisivamente para a reabilitação energética dos edifícios. Soluções a este nível em conjunto com as intervenções já referidas ao nível do isolamento térmico exterior permitiria melhorar a eficiência energética dos edifícios do Bairro do

Charquinho, visto serem de reduzida qualidade construtiva no que diz respeito à eficiência energética (Agenda 21 Local, 2012). As janelas terão de ser substituídas por janelas eficientes, que pelas suas características técnicas (caixilho + vidro), contribuem para a melhoria do isolamento térmico e acústico das habitações.

A orientação dos edifícios é um dos aspetos, que bem planeada, otimiza os ganhos solares ao longo de todo o ano porque, sem qualquer intervenção por parte dos habitantes, conseguindo ser muito mais confortáveis, reduzindo, simultaneamente, as suas necessidades energéticas.

A orientação Sul permite uma maior penetração do sol de Inverno e uma reduzida penetração do sol de Verão. Desta forma, as janelas de um alçado orientado a Sul conseguem proporcionar ao interior do edifício um acréscimo de conforto térmico, tanto no Inverno, quando o calor do sol é desejado, como no Verão, quando os ganhos solares não são desejados, nem necessários.

Trata-se de uma medida condicionada pelos instrumentos de planeamento urbano, sempre que se defina a orientação dos edifícios. Nem sempre é possível determinar, em áreas urbanas consolidadas, a orientação dos edifícios nos quais intervimos, porque o meio edificado já foi definido à partida, tal como o caso de estudo deste trabalho. Nestes contextos, é importante considerar a incidência dos raios solares em todas as orientações existentes, para otimizar o conforto nos respetivos espaços interiores (Tirone, 2009).

Desde 1991, que é obrigatório, com a entrada em vigor do primeiro Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) o isolamento térmico tanto pelo interior das paredes envolventes de um edifício, como colocado na caixa-de-ar entre paredes duplas, como ainda ser assente pelo exterior de um edifício. Tem utilidade em qualquer destas aplicações, mas é sobretudo numa, aquela pelo exterior do edifício, que o isolamento térmico tem a maior eficácia (Tirone, 2009).

A intervenção ao nível das janelas deve ser feita com o intuito de reduzir as infiltrações de ar não controladas, aumentar a captação de ganhos solares no Inverno, reforçar a proteção da radiação solar durante o Verão e melhorar as condições de ventilação natural. O isolamento térmico de uma janela depende da qualidade do vidro e do tipo de caixilharia utilizado. As janelas que possuem vidros duplos têm maior capacidade de isolamento do que os vidros simples, já que o espaço entre os dois vidros reduz quase a metade as perdas de calor (ADENE, 2008).

Para a prevenção da entrada de calor em excesso no Verão, o vidro exterior pode ser refletor, para tornar as janelas mais eficientes reduzindo as perdas ou ganhos de calor, podem ser executadas intervenções simples, de custo pouco significativo e sem que para isso seja necessário contratar mão-de-obra especializada, como por exemplo, para reduzir a excessiva penetração de ar podem ser aplicadas tiras vedantes nas juntas das janelas ou injetar borracha de silicone nas fissuras (ADENE, 2008).

Destas medidas de melhoria com vista à eficiência energética, espera-se que sejam adotadas de forma voluntária pelos moradores dos edifícios, sendo necessário promover esta mudança, através de ações de sensibilização. O sector das janelas eficientes, contribuem decisivamente para a redução dos consumos de energia de aquecimento e arrefecimento, apresentando-se como mais um elemento que contribui para o desenvolvimento sustentável no bairro.

5.2.1.1.5. Comportamentos Pessoas

Este aspeto surge como de fundamental importância para que as soluções acima mencionadas, possam de facto ser colocadas em prática. As atitudes que cada pessoa toma dia-a-dia na sua casa, têm um impacto tremendo a nível dos gastos energéticos desnecessários e consequentemente uma maior despesa económica.

Simple gestos, como referidos anteriormente, no que diz respeito a aquisição de equipamentos elétricos mais eficientes, assim como a utilização eficiente dos mesmos, a substituição para lâmpadas de baixo consumo, são alguns dos exemplos. É certo que algumas medidas envolvem um gasto imediato económico maior, todavia, cada pessoa tem de ter consciência das vantagens a medio e longo prazo, que estas suas atitudes terão no seu bolso, assim como no seu próprio bem-estar.

Hoje cada vez mais, as pessoas tem de mudar de atitude, sendo fundamental que percebam que as suas ações repercutem e interferem na qualidade de vida de outras pessoas, no bairro e no meio ambiente. Esta consciencialização ambiental, surge como um ato de responsabilidade ética e de cidadania, sendo necessário por intermedio de instrumentos que mais a frente serão apresentados, promover uma participação de toda a comunidade para tornar não só a sua casa mais sustentável, como todo o bairro de uma forma integral.

Apostar em ações que sensibilizem e alertem os moradores do bairro para a problemática do uso racional da energia em suas casas, seria uma boa forma de o conseguir. Outras iniciativas como ações de educação ambiental orientada para esta temática das energias renováveis e da poupança energética, por parte da Lisboa E- Nova ou pela CML, seriam de salutar.

A iniciativa " usar bem a energia é um dever de cidadania", da CERTIEL - Associação Certificadora de Instalações Elétricas, é um desses exemplos. Trata-se de um projeto que tem como principais objetivos (Certiel, 2011):

- Aumentar a segurança elétrica dos utilizadores e famílias portuguesas;
- Aumentar a eficiência energética das instalações elétricas das habitações portuguesas, e assim contribuir para uma maior poupança das famílias e do ambiente;
- Alertar para a emergente questão da segurança elétrica;
- Esclarecer sobre a importância da renovação elétrica enquanto instrumento fundamental para garantir a segurança e eficiência das instalações elétricas.

Destina-se a profissionais da área, do sector de reconstrução, estudantes, proprietários de habitações e toda a população em geral.

Segundo a Certiel, estima-se que anualmente sejam desperdiçados cerca de 136 Giga watt-hora de energia elétrica nas habitações portuguesas, o que equivale (Visão, 2012):

- Ao consumo anual médio de energia elétrica em 41 000 habitações;
- À emissão de 47 350 toneladas de CO₂ (equivalente à emissão de 26 860 automóveis);
- À produção anual de 20 000 instalações de microprodução;
- Ao gasto anual de cerca de 15 milhões euros em energia elétrica;

Ou seja, é importante voltar a referir que a eficiência energética é uma questão de cidadania, e que só fazendo chamadas de atenção para o impacto impressionante que as medidas certas, terão ganhos enormes em suas casas.

O envolvimento dos residentes da cidade é essencial para o sucesso de muitas políticas, em especial num contexto de crise e de possíveis conflitos entre os diferentes intervenientes.

Nas cidades onde foram dedicados tempo e recursos à organização de processos participativos existe uma forte coesão, em especial a nível de bairro, e uma maior apropriação dos residentes das estratégias e visões a curto e longo prazo.

Alguns governos locais implementaram mecanismos para envolver diretamente os residentes em decisões orçamentais. Mesmo que esses processos se restrinjam a partes específicas do orçamento local, criam uma tendência para uma maior responsabilização dos cidadãos.

5.2.1.2. Produção / Geração de Energia

Na atual conjuntura, o grande desafio das cidades/bairros, coloca-se ao nível da reabilitação dos edifícios, potenciando a adoção de medidas que melhorem o desempenho energético dos mesmos, garantindo as melhores condições de conforto e de gestão. As soluções apresentadas no âmbito da microprodução, que consiste na produção descentralizada de energia, em que cada consumidor de energia se pode tornar também produtor, vendendo toda a eletricidade que produz à rede pública, através de instalações de baixa tensão e potência, tais como painéis fotovoltaicos ,mini - eólicas, painéis solares térmicos e caldeiras de biomassa.

5.2.1.2.1. Painéis Solares Fotovoltaicos

A microprodução passou a ser possível através do Decreto-Lei 118-A/2010, que consiste na venda de energia elétrica à rede pública por produtores particulares.

No nosso país, tendo em conta o clima favorável, é uma tecnologia muito usada na microprodução. Os painéis fotovoltaicos são formados por um número variável de células fotovoltaicas, as quais, por sua vez, são constituídas por um material semicondutor: silício, ao qual são adicionadas substâncias que favorecem a criação de um meio adequado à conversão direta da radiação solar em energia elétrica (Sunenergy, 2012)

Outro fator a ter em atenção, que importa referir, é que em termos de impactes ambientais, estes são praticamente inexistentes, podendo, ser muito interessante, do ponto de vista estético, na integração em edifícios e no mobiliário urbano (Erenováveis, 2012)

A solução para o Bairro Quinta do Charquinho passaria por os condomínio chegarem a acordo para a instalação dos painéis fotovoltaicos, que irão converter a energia solar em corrente elétrica, tornando os edifícios que adiram autossuficientes energeticamente, tal como realizado no primeiro bairro sustentável português - Bairro Mira Sintra (Figura 5.9).

Em seguida o administrador do condomínio entraria em contacto com uma empresa da especialidade (e.g. Sunergy Energias Renováveis, SA), que enviaria um técnico ao local, a fim de estudar o local, para escolher as melhores soluções a tomar. Posteriormente será estabelecido um contrato de venda da energia, assegurando a recuperação do investimento a médio prazo pelo condomínio ou condomínios que adiram a esta iniciativa.



Figura 5.12 - Painéis Solares Fotovoltaicos no Bairro Sustentável Mira-Sintra
(Fonte: <http://visao.sapo.pt/users/134/13415/mira-sintra-d56d.jpg>, a 14 de Setembro de 2012)

5.2.1.2.2. Painéis Solares Térmicos

Em Portugal, desde Julho de 2006, todos os edifícios novos e alvos de grandes renovações, devem ser projetados de acordo com o novo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), que prevê a utilização de painéis solares térmicos, na base de 1 m² de coletor, desde que o edifício apresente boas condições de captação de radiação solar (boa exposição solar).

O contributo destes sistemas corresponde a aproximadamente 70% das necessidades energéticas para o aquecimento das águas quentes sanitárias. A sua instalação em edifícios habitacionais, numa perspetiva de otimização do desempenho energético-ambiental, fazem sentido do ponto de vista económico, sendo os períodos de retorno do respetivo investimento inferiores a cinco anos (Tirone, 2009)

Outro aspeto importante, é o facto de a energia solar térmica ser um recurso endógeno, e com isto reduzir a dependência da energia que é importada, a redução das emissões de CO₂ para a atmosfera, assim como a qualidade de vida de toda a comunidade.

Para o caso em questão, tratando-se de edifícios já construídos, propõe-se adotar uma medida já proposta no Plano de Ação da Agenda 21 local para o Bairro do Charquinho, esta solução consistia na instalação com carácter de demonstração, de painéis solares térmicos num ou em vários edifícios, que transformam a radiação solar diretamente em energia térmica, para o aquecimento de águas em edifícios habitacionais, com o objetivo de disseminar boas práticas relativamente à poupança de energia e aproveitamento de fontes de energia renovável, mostrando em que condição é que é possível introduzir estes sistemas em edifícios existentes ou na redução da fatura mensal com energia (gás) das famílias.

Para esta solução seria necessário estabelecer parceria com a Agência Municipal de Energia e Ambiente de Lisboa (Lisboa E-NOVA) ou outra empresa especializada no setor da energia, equacionando a instalação dos equipamentos a título de demonstração ou através do estabelecimento de acordos com os condomínios.

Este projeto apresentaria um custo elevado, devido à aquisição e instalação dos painéis, sendo necessária uma manutenção anual para manter a sua eficiência, contudo com o sucesso da implementação destes equipamentos, a médio/longo prazo a rentabilização seria alcançada.



Figura 5.13 - Sistema Solar Térmico de acumulação descentralizada

Fonte: <http://www.hemeraenergy.com/#solar-desenvolvidas/1/0>, consultada a 7 de Setembro de 2012)



Figura 5.14 - Edifícios virados a sul no Bairro Quinta do Charquinho, para possível implementação de painéis solares.

(Fonte: Agenda 21 Local, 2012), consultada a 10 de Outubro de 2012

5.2.1.2.3. Caldeiras de Biomassa

A biomassa é uma fonte de energia endógena, cujo aproveitamento, constitui um excelente forma de minimizar os riscos de incêndio nas florestas e a valorização económica dos seus resíduos, contribuindo para a conservação da própria floresta, reduzindo as cargas combustíveis que agravam a propagação de incêndios (Solius, 2012)

As caldeiras de biomassa foram desenvolvidas para a produção de águas quentes sanitárias (AQS), aquecimento central (radiadores convencionais, pavimento radiante, entre outros) ou aquecimento de piscinas a partir da combustão de resíduos sólidos tais como: pellets, casca de amêndoa, bagaço de azeitona e caroço de azeitona (Solarwaters, 2012).

Os sistemas de caldeiras de biomassa operam da mesma forma que um sistema de caldeira convencional, com a exceção do combustível utilizado. Os gases quentes libertados, são depois passados através de um permutador de calor, sendo transferidos para a água utilizada no sistema de aquecimento central.

O investimento adicional na compra de uma caldeira de biomassa em comparação a qualquer caldeira de gasóleo ou gás de botija fica amortizado em menos de 2 anos e em menos de 3 anos se compararmos com caldeiras de gás natural inclusivamente de condensação. Como único inconveniente salienta-se o facto de ser necessário carregar o silo com pallets com alguma regularidade, podendo este ser facilmente ultrapassável com a utilização de um silo maior (SolarWaters, 2012)

Para além disto, os impactes ambientais desta solução são praticamente nulos, visto que os resíduos produziram oxigénio durante o seu tempo de vida (crescimento das árvores), em comparação com os combustíveis fósseis, a biomassa apresenta uma emissão de CO nula, isto é, não polui.



Figura 5.15 - Caldeira de Biomassa

Fonte: http://www.esolar.pt/img/shared/1wp_pic_s.jpg , Consultado a 5 de Setembro de 2012)

Uma solução, composta por um sistema misto solar térmico mais biomassa permite, no Verão, aquecer as águas sanitárias através do painel solar. Já no Inverno, o painel solar contribui para o aquecimento da habitação, através do pré-aquecimento da água que depois circula no sistema a biomassa, tratando-se de um sistema que funciona com radiadores ou piso radiante (ecocasa, 2012)

5.2.1.2.4. Mini -Turbinas Eólicas

Os aerogeradores de pequeno porte, domésticos ou mini eólicas são capazes de gerar uma parte significativa da energia elétrica consumida por uma família, não só em áreas rurais, quintas e outros locais isolados da rede elétrica nacional, mas também em zonas urbanas e áreas em que podem ser ligados à rede elétrica nacional e contribuir para a redução da conta da eletricidade.

A exploração da energia eólica em áreas urbanas e periurbanas, não se encontra tão desenvolvida como é o caso do solar fotovoltaico ou térmico. É uma tecnologia que tem sido limitada pelo regime de ventos moderados, a turbulência, o impacto visual, vibração e ruído, que são todos os obstáculos para a integração de turbinas eólicas em edifícios de energia zero, bairros energéticos de elevada performance e sistemas de geração descentralizada de energia.

O facto da tecnologia das mini - turbinas ainda se encontrar em desenvolvimento, conjuntamente com a falta de dados sobre o recurso eólico disponível em meio urbano, justificam a escassa difusão de pequenas turbinas eólicas em zonas habitadas.

Contudo, existem projetos como o WINEUR - Wind Energy Integration in the Urban Environment, financiado pelo programa Intelligent Energy da Comissão Europeia, e que tem os seguintes objetivos: identificar as condições necessárias para a integração de pequenas turbinas eólicas em meio urbano, promover esta tecnologia como uma opção para a produção de eletricidade, e melhorar a aceitação social e estética de modo a incluir esta tecnologia nos planos de desenvolvimento urbano dos municípios.

Será assim interessante e até importante avaliar o potencial da freguesia para a produção de eletricidade a partir de mini - turbinas eólicas. Embora não existam dados sobre a disponibilidade do recurso eólico na freguesia, nem informação sobre a turbulência causada pelo edificado, é possível chegar a resultados aproximados, permitindo estabelecer algumas conclusões sobre a viabilidade de implementação deste tipo de microgeração

Um exemplo de um equipamento recente, como é o caso do Aerogerador Skystream 3.7, que é a revolução na microprodução eólica residencial, é o único no mercado capaz de trabalhar em áreas urbanas e comerciais, devido ao seu baixo nível de ruído. Desenhado para fornecer eletricidade silenciosa, limpa e com pouco vento, este sistema desenvolvido em colaboração com o Departamento de Energia Nacional do Laboratório de Energia Renovável dos Estados Unidos.

O Skystream 3.7 foi criado inicialmente para proprietários de casas que procuravam uma forma silenciosa, conveniente e acessível para se proteger dos constantes aumentos dos custos da eletricidade, apresentando-se como um equipamento simples que se liga diretamente à residência sem necessidade de baterias. Quando existe vento suficiente o Skystream produz energia para a sua residência, quando não se verifica vento, o sistema automaticamente altera o modo para fornecimento de energia através do fornecedor de energia elétrica normal.

Quando o Skystream 3.7 estiver a produzir energia e esta não estiver a ser consumida na residência, o contador/medidor de energia roda ao contrário, ou seja decrementa o valor da energia que está a ser injetado na rede energética. Ou seja, o que consome quando não há vento pode ser descontado um tempo depois quando o vento regressar de forma a ser possível a produção de energia elétrica.

Aparentemente se isto fosse possível em Portugal seria uma excelente solução para a independência energética dos consumidores domésticos. Contudo, para a implementação deste sistema várias atitudes terão de ser tomadas, de modo a dar este grande passo, na aposta da microprodução de energia renovável.



Figura 5.16 – Aerogerador Skystream 3.7

(Fonte: <http://www.windturbinepicker.com/skystream-3.7-wind-turbine-1.jpg>, consultado a 16 de Junho de 2012)

Especificações Técnicas do Skystream 3.7

- Potência: 1,9 kW nominal de 9 m / s;
- Potência máxima: 2.6 kW;
- Rotor: 3,72 m / 50-325 RPM;
- Alternador: magneto permanente sem escova;
- Tensão de saída: 240 VAC (VAC 208 opcional);
- Estimativa da produção de energia: 400 kWh por mês em 12 mph (5,4 m / s);
- Peso: 77 kg;
- Torre: Torres de 10,4 - 21,3 m;
- Garantia: 5 anos;

Este aerogerador possui um kit wireless que permite comunicar com o aerogerador remotamente, permitindo assim o acompanhamento estatístico da produção de eletricidade e outros fatores importantes, tendo um preço de aproximadamente 6000 dólares nos Estados Unidos e cerca de 6500 Euros na Europa.

Esta seria uma solução que provavelmente seria de muito difícil aplicação do imediato, com alguns obstáculos e outras burocracias.

5.2.1.3. Gestão Energética

Uma outra iniciativa que poderia ser implementada, que poderia ser fundamental na redução do consumo da energia nos edifícios, é a instalação de redes inteligentes ("Smart Grids"). O seu desenvolvimento apresenta-se como um ferramenta importante para garantir uma maior presença das energias renováveis, e da utilização sustentável das mesmas.

Atualmente, o desenvolvimento das redes inteligentes apoia-se em vetores estratégicos, tais como a integração das energias renováveis no "mix" energético geral, a gestão preditiva e preventiva dos ativos, a mobilidade elétrica, os meios de transporte sustentáveis, a automação das redes de

distribuição e, por último mas não menos importante, a tendência crescente da gestão inteligente da procura e do consumo (Romero & Palacio, 2012).

Os grandes pilares das redes inteligentes são os contadores inteligentes, cuja implementação sofreu um impulso com a publicação da Diretiva CE/2006/32 sobre eficiência energética e mais recentemente com a aprovação das diretivas 2009/CE/72 (eletricidade) e 2009/CE/73 (gás natural), estabelecendo que os Estados-Membros devem assegurar a implementação de sistemas de contadores inteligentes, tendo como objetivo principal promover a participação ativa dos consumidores no mercado de energia.

Tendo como presente o projeto pioneiro a nível nacional ("InovCity") em Évora, onde foram instalados 33 000 contadores, até então segundo Paulo Santos, ContaWatt, Lda (2012), os clientes mostraram-se motivados para saber como podem reduzir os valores das suas faturas, no entanto, as pessoas estão interessadas em poupar energia, se a solução não implicar esforço.

Portanto, os maiores entraves ao sucesso desta tipologia de projeto, são novamente mais comportamentais do que tecnológicas, sendo necessária identificar os estímulos necessários para mitigar esta barreira com vista ao sucesso da implementação de redes inteligentes, e outras tecnologias de poupança energética.

Sendo um dos objetivos estabelecidos na Estratégia Nacional de Energia 2020, a promoção e apoio de projetos - piloto, desenvolvendo abordagens integradas (por exemplo: smart cities) e criar condições para permitir que mais de 50% dos consumidores portugueses sejam servidos por redes inteligentes até 2020, uma solução para o bairro, seria a implementação de um projeto - piloto para, com a distribuição de contadores inteligentes (Figura 5.12), de modo a que os moradores sejam capazes de compreender o seu consumo de energia em tempo real e, desse modo, ajustar o seu comportamento. Durante um ano, seria feito o acompanhamento pela entidade distribuidora, ao fim deste período retirar conclusões necessárias.



Figura 5.17 - Contador Inteligente

(Fonte: https://encrypted-tbn2.google.com/images?q=tbn:ANd9GcTqYjKPky0Ni9tml7p-I_liO0uyGpJN0zxLCqN6yu7OR26NdwP7rQ, a 13 de Setembro de 2012)

5.2.2. Mobilidade

O desenvolvimento social e económico proporcionou mundialmente um aumento na capacidade de mobilidade das pessoas e sendo a mobilidade uma forma de consumo para chegar a um fim, assume-se que os transportes são como o movimento de bens e pessoas.

A mobilidade sustentável resulta da resolução do trinómio: ordenamento do território, investimento em transportes públicos e não motorizados e numa restrição crescente ao uso do automóvel (Escária, 2008). Em seguida são apresentadas algumas medidas e tecnologias, passíveis de serem aplicadas no bairro, com vista a melhorar esta componente fundamental da sustentabilidade, com grandes implicações energéticas.

5.2.2.1. Redução da Necessidade de Mobilidade

A diferença crucial em áreas dos subúrbios é que são frequentemente zoneadas (áreas residenciais mantidas em separado de bairros comerciais e industriais), enquanto que um bairro sustentável oferece uma mistura de funções vida, trabalho, fazendo uso de áreas comerciais e de recreio).

A possibilidade das pessoas se deslocarem a pé, em condições de segurança e de forma confortável, para os equipamentos e outras atividades complementares da habitação, como fazer compras, ir a espaços verdes, aceder a equipamentos sociais, culturais, escolares, desportivos, entre outros, independentemente da diferenças de idade, sexo, capacidades físicas das pessoas.

O Bairro Quinta do Charquinho em algumas zonas apresenta um mau estado dos passeios e existência de algumas barreiras físicas e outras, como automóveis estacionados que obstem a passagem, ausência de rampas de acesso a edifícios, são algumas evidências.

5.2.2.2. Carpooling

O Carpooling consiste numa sistema de partilha de um veículo individual, de propriedade de um dos utentes, por mais do que um passageiro, para percorrer o mesmo percurso. Já implementado em alguns países, com faixas de tráfego exclusivo ou portagens mais económicas para automóveis que circulem com mais de dois passageiros, para diminuir o tráfego, fomentando a utilização dos transportes coletivos e a partilha dos automóveis e consequentemente reduzindo os impactes ambientais.

Portanto, pode ser uma solução a adotar a nível do bairro, com os seus moradores a poderem reduzir as suas despesas (combustível e manutenção de automóveis), essencialmente nas deslocações casa-trabalho, diminuir as emissões de gases de efeito de estufa e contribuindo para a melhoria de qualidade de ar na cidade de Lisboa e redução da necessidade de estacionamento.

Como qualquer medida terá os seus inconvenientes, nomeadamente a perda da independência, no que diz respeito às horas das viagens, a perda de intimidade ou receio por partilha do veículo privado com outras pessoas. Depende de cada um, para que estes inconvenientes não sejam de facto ameaças e assim os moradores possam aderir, sem qualquer receio a esta iniciativa sustentável.

É um sistema que para poder ser aplicado, depende muito das pessoas, por isso, para que esta tecnologia seja aplicada com sucesso, os vizinhos teriam de falar entre si, criando esquemas para conseguirem partilhar idas por exemplo, ao Centro Comercial Colombo ou ao Mercado de Benfica.



Figura 5.18 - Carpooling

(Fonte: http://www.mwcog.org/commuter2/images/spotlight%20pics/carpool_sign_500.jpg). a 28 de Agosto de 2012

5.2.2.3. Bike-sharing

Na contínua fomentação de meios de transporte suaves, uma proposta que passaria pela instalação de infraestruturas na via pública, em locais estratégicos do Bairro, que sejam visíveis, com boa iluminação durante a noite e que não interfira com os percursos pedonais, permitindo aos residentes e utilizadores estacionarem as bicicletas em segurança. Em complemento, poderia ser equacionado a implementação de um sistema público de partilha de bicicletas, para uso gratuito ou pago pelos cidadãos.

Para esta medida ter sucesso, é necessário todo um planeamento de uma rede de ciclovias, para deslocações dentro do bairro, aproveitando possivelmente o percurso ciclável já existente de Benfica. As principais motivações para a utilização deste sistema, são segundo o IMTT:

- Importância da utilização dos modos suaves como modo de deslocação alternativo;
- Mobilidade sustentável (redução de emissões, poupança energética, redução do congestionamento e necessidades de estacionamento);
- Vantagens da utilização da bicicleta para a saúde;
- Perceção da possibilidade de completar a deslocação em transporte público, de uma forma fácil e eficaz;
- Facilidade de deslocação gratuita ou a preços acessíveis, sem necessidade de se ser proprietário do veículo.

5.2.2.4. Shared Taxi

O Táxi coletivo (Shared Taxi) é um sistema de transporte público partilhado, que pressupõe a partilha do veículo através da possibilidade de ocupação da lotação de um táxi por vários passageiros, desconhecidos entre si e com origens e destinos de deslocação, iguais ou distintos. Possivelmente, com alguns pontos de origem fixos, com horários pré-definidos ou previamente combinados, sendo um serviço aberto que recolheria as pessoas ao longo da sua rota.

Pretende constituir-se como uma medida de otimização do serviço de táxis com vantagens para os industriais e para os utilizadores, reduzindo as tarifas praticadas e responder a necessidades de procura (IMTT, 2011).

As principais motivações para a utilização do Táxi coletivo, são (IMTT, 2011):

- Vantagens idênticas às deslocções em TI (ganho de velocidade/tempo);
- Vantagens idênticas à deslocação em táxi convencional (serviço “porta a porta”, sem necessidade de estacionamento;
- Preço inferior ao de um táxi convencional.

Este sistema poderá ser uma boa solução para um meio urbano, como o Bairro Quinta do Charquinho, sendo uma oferta de mobilidade alternativa com as vantagens de ser um táxi normal, mas com um menor custo.

Visto no Bairro boa parte da população ser idosa, sem acesso ao automóvel, este sistema poderia ajudar este setor etário no bairro, por exemplo, em substituição das carreiras rodoviárias ao fim-de-semana, para acesso das pessoas ao comércio ou idas a hospitais.



Figura 5.19 - Shared Taxi

(Fonte: <http://www.only-apartments.com/images/madridMe/taxi2.jpg>), a 28 de Agosto de 2012

Para a implementação com sucesso deste tipo de iniciativa, requer que seja elaborada uma política de mobilidade sustentável no município que promova a implementação de algumas medidas, que beneficie quem adira, nomeadamente:

- redução do custo do combustível para os veículos que prestam este serviço;
- acesso a vias reservadas;
- redução de portagens;
- benefícios fiscais.

5.2.3. Iluminação Pública

A Estratégia Nacional de Energia 2020 engloba um conjunto alargado de programas e medidas consideradas fundamentais para alcançar os objetivos da eficiência na utilização final de energia e dos serviços energéticos. A eficiência energética na Iluminação Pública (IP) constitui um desses programas.

Em Portugal, a iluminação pública é responsável por 3% do consumo elétrico total, sendo que os respetivos custos energéticos constituem, em alguns casos, mais de 50% nas despesas dos

Municípios com energia, verificando-se nos últimos anos uma tendência de aumento análoga à melhoria dos níveis de iluminação da região (cerca de 4 a 5% por ano) (ADENE, 2011).

Torna-se evidente então, que a iluminação pública é considerada uma área de substancial interesse da atualidade, deste modo torna-se pertinente promover uma iluminação mais eficiente, de modo a reduzir a fatura energética. A Lisboa E-NOVA em conjunto com a autarquia local tem elaborado um conjunto de medidas, no entanto, o projeto ainda apenas abrange algumas zonas da cidade. Portanto, centrando ao nível do bairro para o qual é direcionado este trabalho, há um conjunto de medidas que podem ser aplicadas, por exemplo algumas das propostas para Évora, a primeira cidade portuguesa a receber uma rede inteligente de energia, tais como:

- Substituição de luminárias tradicionais por luminárias de tecnologia LED;
- Regulação da iluminação em função das necessidades e condições naturais de luminosidade;
- Diminuição da intensidade luminosa, nas horas mortas (entre as 2:00 e as 5:00) mas mantendo as condições mínimas de segurança;
- Adoção de sistemas de controlo dinâmicos, que fazem a gestão do fluxo luminoso em função da presença rodoviária ou humana, estado da luminosidade ambiente e condições ambientais.

Para ajudar na implementação destas medidas, um sistema de telegestão, permitindo que a gestão dos fluxos luminosos seja feita de forma remota, com regulação de intensidades de acordo com o nível efetivamente necessário, poderia ser boa solução.

Para além disto, também se poderia considerar a substituição das lâmpadas incandescentes de baixa eficiência utilizadas nos semáforos por lâmpadas com um maior rendimento em lúmen por Watt consumido, nomeadamente as lâmpadas de LED.



Figura 5.20 - Lâmpadas LED nos semáforos

Fonte: <http://www.benalmadena.es/files/imgs/actualidad/semaforo03.jpg>, Consultado a 4 de Setembro de 2012)

5.2.4. Espaços Verdes

Uma das outras necessidades de todos os bairros passa por, melhorar a manutenção e a qualidade dos espaços públicos, onde se integra a iluminação pública abordada anteriormente, assim como os espaços verdes, que existem em considerável área no Charquinho.

"Os espaços verdes numa cidade têm uma grande influência na qualidade de vida dos seus cidadãos. Esses espaços proporcionam oportunidades de exercício físico, convívio social, descontração, paz e sossego. Espaços verdes, parques e bosques bem geridos podem tornar-se elementos muito apreciados e distintivos de uma zona urbana (...)" (Comissão das Comunidades Europeias, 2004)

A existência destes espaços verdes a nível urbano traz bastantes benefícios, tais como refere (Milano & Dalcin, 2000):

- Estabilização e melhoria microclimática, nomeadamente com as sombras e vento que proporcionam;
- Redução da poluição atmosférica;
- Diminuição da poluição sonora;
- Melhoria estética das cidades;
- Ação sobre a saúde humana;
- Benefícios Sociais e económicos.

A nível ambiental, pode-se citar também a absorção da radiação ultravioleta, dióxido de carbono e a redução do impacto da água da chuva e seu escoamento superficial, assim como promoção da natureza dentro das cidades, uma vez que as árvores são, por exemplo, um abrigo para pássaros (Milano e Dalcin, 2000).

Estes espaços são um forte contributo para a melhoria da qualidade vida urbana, pois irão contribuir para uma sensação de bem-estar, descontração e prazer estético. Contudo, a manutenção dos espaços verdes envolve custos, principalmente devido à rega, que não podem deixar de ser considerados quando falamos em tornar o bairro mais eficiente energeticamente.

Existem algumas medidas que podem ser aplicadas de modo a tornar os espaços verdes sustentáveis, medidas essas que muitas vezes podem ter um investimento inicial maior, no entanto, a redução dos custos de manutenção acaba por compensar a médio e longo prazo.

A instalação de sistemas de rega eficientes é fundamental, sobretudo em Portugal com o clima que possui, torna o consumo de água elevado e ecologicamente insustentável. O facto de a rega ser feita durante o dia por exemplo, a percentagem de água perdida por evaporação é muito elevada, logo a quantidade de água despendida será superior do que se a rega for efetuada durante a noite.

Posto isto, a melhoria ou manutenção destes espaços não pode ficar apenas ao encargo da CML, da Junta de Freguesia de Benfica ou da GEBALIS, é fundamental que toda a população colabore com vista à conservação e manutenção destes espaços. Uma iniciativa que poderia ser proposta para o Bairro Quinta do Charquinho, seria a criação de um grupo voluntário local no Bairro, que se comprometia a zelar pelos espaços, mantendo-os em boas condições de higiene e limpeza. Este tipo de projeto promove uma participação ativa da população local, mudança de atitudes e comportamentos, ao respeito por estes espaços comuns, reforçando assim os hábitos de boa vizinhança e de reduzidos custos.

No que diz respeito à gestão da água, a reutilização deste recurso no bairro é inexistente, não se desenvolvendo recirculação ou reciclagem de águas cinzentas, pluviais ou residuais a nenhuma escala (Agenda 21 Local, 2012).

Face a isto, poderá ser implementado, sistemas que armazenem (e.g. reservatórios subterrâneos) as águas pluviais (chuva) provenientes dos telhados, através dos sistemas de drenagem existentes (caleiras e tubos de queda), para a sua utilização em usos onde não seja necessário água potável,

aproveitando a água da chuva armazenada para alimentar sistemas de rega de espaços verdes públicos reduzindo o consumo de água da rede pública.

Tal como o proposto no Plano de Ação para o Bairro Quinta do Charquinho, poderá esta implementação ser feita na forma de projeto piloto de carácter demonstrativo. Para o efeito, poderá estabelecer-se uma parceria com empresa especializada no setor que implante as tecnologias necessárias para armazenagem e distribuição da água. Além de permitir reduzir o consumo de água de abastecimento público para a rega, esta solução pode funcionar como sistema de controlo de escoamentos superficiais e de eventuais descargas no sistema público de drenagem de águas pluviais, contribuindo para a minimizar e/ou evitar cheias.

Os contras desta solução será porventura, a instalação de reservatórios subterrâneos para armazenamento da água da chuva e bombas para a elevação da água durante a rega, cujos custos serão elevados. Contudo, poderia ser uma medida que conduziria a sinergias entre os diferentes atores com intervenção no território.

Outra iniciativa, não especificamente interligada à questão do consumo de água na gestão dos espaços verdes, mas que pareceu importante no contexto do bairro e na gestão de espaços públicos, que muito sucesso tem tido no município de Cascais é o "Tutor de Bairro". É um projeto com o intuito de envolver os cidadãos do município, na gestão dos espaços públicos através da colaboração na monitorização da limpeza urbana, recolha de resíduos, espaços verdes e parques infantis.

Segundo Rui Libório, presidente da Empresa Municipal de Ambiente de Cascais, E.M., S.A. (EMAC), afirmou em 2009 *“Esta elevada adesão vem comprovar que o objetivo com que foi criado o “Tutor de Bairro” faz todo o sentido. Os munícipes estão cada vez mais envolvidos na preservação das suas áreas habitacionais, num esforço conjunto que vai ao encontro da nossa missão: promover uma gestão eficaz dos espaços públicos através de um envolvimento ativo da comunidade e do desenvolvimento sustentável.”*

Se este projeto está a ser um grande sucesso, porque não a Camara Municipal de Lisboa adotar um sistema semelhante, integrando os seus bairros, entre os quais o Quinta do Charquinho. Seria uma boa sugestão de ajudar na preservação dos espaços públicos, que embora não esteja diretamente ligado às questões energéticas, surge como uma iniciativa que promove o espírito de união entre a comunidade e permitindo-lhes preservar o espaço que lhes é comum.

5.3. Instrumentos de concretização das propostas no Bairro

No seguimento das soluções apresentadas no subcapítulo anterior, torna-se importante a averiguação dos instrumentos de concretização necessários para aplicação das mesmas, no contexto do bairro.

Na atual conjuntura que o país atravessa, falar-se em investir muitas das soluções aqui apresentadas, será complicado, visto as pessoas para além de neste momento terem outras prioridades, juntando o facto de não terem o conhecimento da enorme importância do potencial de poupança energética que estas soluções teriam nas suas despesas. Outros dos problemas que também se tem que ter em consideração, é os fundos disponíveis para investimento por parte da CML, quer devido à quebra de receitas próprias pelos efeitos da crise financeira e económica, quer devido aos sucessivos cortes orçamentais efetuados nos Orçamento de Estado (OE).

Portanto, como várias das soluções apresentadas requerem investimentos consideráveis por parte da autarquia, munícipes, empresas e demais entidades envolvidas, seria necessário recorrer a outros mecanismos de financiamento.

Como é o caso da iniciativa comunitária ELENA (European Local Energy Assistance), por parte da Comissão Europeia e o Banco Europeu de Investimento (BEI), que permite às autoridades locais e regionais dos Estados-Membros, o investimento na área da eficiência energética e energias renováveis. Esta iniciativa tem por objetivo facilitar a implementação de investimentos viáveis em projetos no âmbito da eficiência energética, fontes de energia renovável, transportes urbanos sustentáveis, seguindo o exemplo de casos de sucesso que já acontecem em outros pontos da Europa. Os projetos são apoiados por engenheiros e economistas do BEI, e a Assistência Técnica está a cargo do Programa IEE (Intelligent Energy Europe).

Dois exemplos de programas de investimento suportados pelo ELENA, podem ser:

- Eficiência Energética em edifícios públicos, onde a região tem como objetivo apoiar os pequenos municípios no desenvolvimento de seus programas de eficiência energética;
- Transportes Públicos Limpos e eficientes energeticamente nas cidades - A autoridade de transportes tem como objetivo melhorar os seus serviços, renovando a sua frota de autocarros públicos. A nova frota deve ser caracterizada por um alto desempenho ambiental, superior não apenas ao da existente, mas também para as normas impostas pelos regulamentos da UE.

Para além destes programas comunitários, a implementação com sucesso de medidas deste tipo, é necessário um envolvimento dos moradores, dos comerciantes locais e outros, passando por mostrar quais são as soluções que têm um período de retorno do investimento mais curto e portanto mais rentável, mobilizando as suas economias e os seus esforços financeiros com esse intuito, sempre com a ajuda técnica da autarquia, da Lisboa E- Nova ou de outras entidades com conhecimentos sobre o assunto e que garantem a qualidade técnica das decisões dos moradores.

A Lisboa E - Nova necessita de ter um papel mais determinante para o sucesso da aplicação de medidas energético-ambientais, com uma forte intervenção, para assim ser possível atingir a sustentabilidade energética a nível local, não se pode apenas elaborar estudos, sobre os quais nem resultados apresentáveis possuem, sem propostas concretas.

A Câmara Municipal de Lisboa também pode contribuir, por exemplo a candidatura as fundos da União Europeia, como o ELENA, referido anteriormente, assim como a iniciativa JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas), que consiste num programa criado a fim de promover o investimento sustentável, o crescimento e emprego nas áreas urbanas europeias, podendo ser dirigido especificamente para projetos de melhoria da eficiência energética ou infraestrutura urbana, incluindo transportes, água, resíduos e energia.

A exemplo disso, a ADENE lançou o aviso para apoio financeiro a candidaturas que visem o desenvolvimento de projetos e iniciativas que promovam a eficiência energética na área residencial, o Aviso Edifício Eficiente - que foi aprovado no início de junho pelo Fundo de Eficiência Energética (FEE), com o objetivo de apoiar a implementação de soluções com vista a otimização energética de edifícios de habitação multifamiliares existentes.

No âmbito deste aviso, o enfoque recaia sobre a instalação de coletores solares térmicos e janelas eficientes em edifícios com certificado energético no qual essas medidas constem como oportunidade de melhoria. Este aviso está aberto às Empresas de Serviços Energéticos (ESE), que servirão de interface com os condomínios e proprietários dos edifícios (Neto, 2012).

As empresas de serviços energéticas, conhecidas também como ESCO (Energy Service Company), são empresas prestadoras de serviços que garantem poupanças futuras feitas em contas de energia e pode financiar antecipadamente projetos que são refinanciados através das poupanças conseguidas, tem de criar projetos de investimento rentáveis que possam atrair financiamento externo, como por exemplo, de bancos e outras instituições financeiras.

É portanto necessário procurar investidores/empresas, de modo contribuir á execução de projetos nas várias áreas da Eficiência Energética, tal como se verificou no Bairro Mira-Sintra, que permitiu que se tornasse no primeiro Bairro Sustentável em Portugal. Porque não o Charquinho? Fica a questão...

Para além dos aspetos acima mencionados, nos Ecobairros na Europa, para o sucesso de implementação das medidas/projetos para um melhor comportamento energético do seu bairro, foi necessário recorrer a alguns instrumentos fiscais e ou financeiros, que poderão ser equacionados se quisermos aplicar no aplicação no Charquinho, com a necessária adaptação, visto tratarem-se de realidade diferentes.

No Bairro de Vauban na Alemanha, o estacionamento automóvel no interior do bairro é estritamente proibido, todavia os automóveis podem circular no bairro e para cargas ou descargas de compras, ou para recolher ou largar passageiros. Quanto ao estacionamento essa apenas se encontra disponível em dois parques na periferia do bairro, com um custo considerável.

No entanto ao contrário de Vauban, que foi um bairro reconstruído de raiz destinado a ser um bairro sustentável, se transpusermos para a realidade nacional, o Bairro do Charquinho tratando-se de uma área urbana consolidada, não permite uma remodelação profunda do desenho urbano. Contudo outras medidas podem ser aplicadas, de modo a minimizar os efeitos negativos que quer um estacionamento desregrado no bairro, assim como o uso abusivo do automóvel individual provoca na qualidade de vida dos habitantes do Bairro.

Seria necessário soluções que envolvessem o pagamento de uma taxa para o estacionamento dentro do bairro, com preços especiais para moradores e preços adequados ao estatuto social de cada família, assim como limitar o número de lugares concebidos para esse fim. Uma grande oferta em estacionamento contribui para o aumento de veículos privados, reduzindo as opções utilização de outros meios de transporte como a bicicleta para distâncias mais curtas ou o Autocarro ou o Metro, para distâncias maiores.

Outra medida que pode contribuir para melhorar a qualidade de vida no bairro, tal como acontece em Vauban e em outros bairros na Europa, é a aprovação da proposta já apresentada pelo Vereador da CML, Nunes da Silva, responsável pela Mobilidade e Transportes, da criação de uma "zona 30" para o Bairro, à semelhança com objetivo de aumentar a segurança, reduzindo a velocidade de circulação dos automóveis que passariam a circular com a velocidade máxima de 30km/h.

Outro aspeto que importa referir, para as pessoas que estejam dispostas a aderir à microgeração, com a instalação por exemplo de painéis solares térmicos para aquecimento, o fornecimento de incentivos fiscais é fundamental, algo que desde que Portugal se encontra neste período economicamente bastante complicado, têm sido reduzidos, e os que resistem serão revogados no Orçamento de Estado de 2013, pelo que diminui consideravelmente a predisposição para as pessoas tomarem a decisão de apostar nesta via.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Bairro assume um papel fundamental no desenvolvimento sustentável das cidades. O estudo das questões energéticas e da sustentabilidade a esta escala urbana, surge como um desafio a cumprir, na busca das melhores soluções. Neste contexto, acredita-se que este tipo de trabalho permite uma margem de manobra e de progressão no que diz respeito às intervenções urbanas sustentáveis.

No decorrer deste trabalho, por se tratar de uma área que a nível nacional se encontra pouco explorada, surgiram algumas dificuldades, encaminhando este estudo para um âmbito mais geral das propostas apresentadas, muitas delas necessitam de mais tempo de investigação e certamente fugiriam ao âmbito inicialmente proposto para a realização deste trabalho. Estas soluções sustentáveis aqui apresentadas, surgem como uma síntese das melhores práticas a nível europeu, passíveis de serem aplicadas em contexto de bairro.

Procurou-se apresentar medidas que abrangessem áreas fundamentais pertencentes à área urbana do bairro, como os edifícios, parte fulcral, a mobilidade, espaços verdes e iluminação pública. Existindo diversos obstáculos para a implementação de algumas delas, nomeadamente relacionadas com os edifícios, apesar da instalação de sistema solar térmico e solar fotovoltaico, implicar um custo relativamente elevado para os moradores, os seus ganhos seriam extraordinariamente superiores, a poupança energética que proporcionavam, permitindo que a médio/longo prazo se rentabilizasse os custos destes sistemas.

Uma grande fatia das medidas apresentadas, centrava-se em soluções mais sustentáveis que cada morador deveria aplicar em sua casa, de modo a proporcionar a redução da sua conta energética no final do mês, como a aquisição de aparelhos com maior eficiência, passando pela troca das lâmpadas, instalação de pequenos aparelhos como por exemplo de redução de caudal das torneiras, assim como a troca das suas janelas tradicionais por umas eficientes, são algumas que aplicadas com urgência melhorariam no imediato o conforto em suas casas, com um impacto importante a nível económico.

Tudo isto aqui falado, envolve gastos económicos, mas sobretudo a maior barreira para tomar estas atitudes, são as pessoas, que hoje em dia, apesar de mais alertadas para as questões energéticas e da sustentabilidade, é necessário um maior investimento em ações de sensibilização de modo a aumentar a consciencialização para as opções energeticamente eficientes, assim como também atribuir benefícios fiscais por parte do poder estatal, a quem se esforce por melhorar esta aspeto, pois por vezes as pessoas retraem-se devido ao investimento económico elevado que tem de efetuar, que neste momento não possuem, sendo necessário estimular parcerias entre empresas e divulgar incentivos e financiamentos.

Na reabilitação energética deverão ser consideradas intervenções que conduzam não apenas a reduções dos consumos/faturas energéticas, mas também a melhorias acústicas, de conforto, e da qualidade da construção, entre outras.

Tendo em atenção as atuais dificuldades que os portugueses têm sofrido, em consequência das políticas dos sucessivos governos, com consequências devastadoras, surge portanto a necessidade de no imediato se dar prioridade a medidas que promovam um uso mais racional da energia, ao invés de medidas de por exemplo à microgeração, que sem benefícios fiscais, seria uma aposta de maior risco.

Os bairros para serem sustentáveis, devem ser acessíveis e permitir uma diversidade de funções, através de uma renovação gradual necessária do parque imobiliário existente, a fim de reduzir o consumo energético e adaptá-lo a novas condições ambientais, é um dos aspetos fundamentais a ter em atenção.

Apesar das dificuldades que o tornar um bairro consolidado como o Charquinho, sustentável em termos energético-ambiental, existe uma margem de melhoramentos possíveis, recorrendo ao retrofiting, tal como sugerido na dissertação.

Para além disso, em virtude de não ser viável/aconselhável/possível uma alteração profunda em todo planeamento urbano do bairro, é necessário que as entidades responsáveis no ramo da energia, como a Lisboa E - Nova, que realize não apenas estudos, mas que os procure investir forte em alternativas para bairros como o Charquinho, para que melhorem o seu comportamento energético, com parcerias com a CML e sensibilização dos moradores para a importância que esta problemática possui e que é necessário a ajuda de todos para se produzir efeitos significativos em favor do ambiente.

É neste sentido que a reflexão pedida após a realização desta dissertação, que se cada um de nós como consumidor de energia, tiver a nossa contribuição nas questões energéticas, que são cada vez mais uma questão de cidadania e de estabelecimento de um pacto com a sustentabilidade energética e ambiental do planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADENE (2008). Projeto Enerbuilding - *Eficiência energética nos edifícios residenciais*, Deco, Lisboa.

Disponível em: http://www.adene.pt/pt-pt/Actividades/Documents/EE_EdRes_enerbuilding.pdf, [Consultado a 24 de Agosto de 2012]

Agenda 21, 1993. Agenda 21, Capítulo 28 - Iniciativas das autoridades locais em apoio à agenda 21.

Disponível em: http://www.cascaisnatura.org/Files/Billeder/Agenda21/docs/Agenda21-Documento_Integral_Portugues-Brasil.pdf, [Consultado a 15 de Maio de 2012]

Agenda 21 Local, 2012. Plano de Ação e estrutura de Monitorização - Bairro do Charquinho.

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Monte da Caparica, Junho de 2012

Alves, M. (2008). *Seminário sobre "Energia e Transportes" IED*. Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente (CEEETA).

Bristol Accord (2005). Conclusions of Ministerial Informal on Sustainable Communities in Europe. UK PRESIDENCY, 6 – 7 December 2005.

Disponível em: http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/Bristol_accord.pdf, [Consultado a 24 de Maio de 2012]

Carta de Leipzig, 2007. Cidades Europeias Sustentáveis.

Disponível em:

http://politicadecidades.dgotdu.pt/docs_ref/Documents/Coopera%C3%A7%C3%A3o%20Internacional/Carta%20de%20Leipzig.pdf, [Consultada a 8 de Setembro de 2012]

Certiel, 2011. Projecto Usar Bem Energia.

Disponível em: <http://www.certiel.pt/usarbemaenergia/>, [Consultada a 7 de Setembro de 2012]

Comissão das Comunidades Europeias (2004). Para uma Estratégia Temática sobre Ambiente Urbano. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. COM (2004) 60. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.

Disponível em: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/com/2004/com2004_0060pt01.pdf, [Consultado a 12 de Agosto de 2012]

Ecocasa, 2012. Climatização.

Disponível em: http://ecocasa.pt/energia_content.php?id=12, [Consultado a 7 de Setembro de 2012]

Energy-Cities, 2008. Sustainable neighbourhood - Vauban (Freiburg im Breisgau - DE).

Disponível em: http://www.energy-cities.eu/db/freiburg2_579_en.pdf, [Consultado a 20 de Abril de 2012).

EREC, 2005. Energy Sustainable Communities - Experiences, Success Factors and Opportunities in the EU-25. European Renewable Energy Council.

Disponível em:

http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/Sustainable_Communities/Sustainable_Communities.pdf, [Consultado a 10 Maio de 2012]

Erenováveis, 2012. Energia Solar Fotovoltaica.

Disponível em: <http://www.erenovaveis.com/dicionario/energia-solar/energia-solar-fotovoltaica/>, [Consultado a 3 de Setembro de 2012]

Fichet, E e Bouvier, D (n/d). Vesterbro, une rehabilitation écologique dans un quartier central. Ed. Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole.

Disponível em: <http://www.lillemetropole-2015.org/adu/travaux/puca/fiche4.pdf>, [Consultado a 20 de Abril de 2012]

Gomes, 2009. Ecobairro, um conceito para o desenho urbano. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.

Gouveia, J. (2009). Debater a Europa: *A Política Energética será uma questão de cidadania?*. Universidade de Aveiro

IDAE, 2010. Guía Práctica de la Energía - Consumo eficiente y responsable. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Gobierno de España.

Disponível

em: http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_11406_Guia_Practica_Energia_3ed_A2010_509f8287.pdf, [Consultado a 28 de Julho de 2012]

IMTT, 2011. Coleção de Brochuras Técnicas / Temáticas. *Transportes Partilhados*, Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres.

Disponível

em: http://www.conferenciamobilidade.imtt.pt/pacmob/transp_partilhados/Transportes_Partilhados_Marco2011.pdf, [Consultado a 25 de Agosto de 2012]

InovCity, 2010. Iluminação Pública mais eficiente. Disponível em <http://www.inovcity.pt/pt/Pages/iluminacao-publica.aspx>, [Consultado a 8 Junho de 2012]

Jensen, 2003. Visualisation turns down energy demand.

Dísonivel em:

http://www.eceee.org/conference_proceedings/eceee/2003c/Panel_2/2155jensen/paper,

[Consultado a 8 de Setembro de 2012]

Neto, L. 2012. Fundo de Eficiência Energética abre concurso para apoio a candidaturas destinadas às áreas Residencial e Indústria in *Jornal de Construção*, 2 de Julho de 2012.

Disponível em: <http://www.jornaldaconstrucao.pt/index.php?id=6&n=2889>, [Consultado a 10 de Outubro de 2012]

Milano, M. & Dalcin, E. (2000). Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: LIGHT.

Pelkonen, V & Niemela, J. (2006). Use of ecological information in urban planning: Experiences from the Helsinki metropolitan area, Finland. *Urban Ecosystems*, Vol. 9, Nº 3, pp. 211–226, Springer.

Pinheiro, M. (2003). Construção Sustentável - Mito ou Realidade, VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente, Lisboa, 6 e 7 de Novembro de 2003. Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente, Torre do Tombo, Lisboa

Pinheiro, M. (2006). Ambiente e Construção Sustentável, Instituto do Ambiente, Amadora. Disponível em http://www.lidera.info/resources/ACS_Manuel_Pinheiro.pdf, [Consultado a 1 de Maio de 2012]

P3E, 2004. Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais. Lisboa, Novembro 2004.

Regulamento Apelo de Bairro 21. Artigo 2º. Lisboa.

Disponível em:

[http://lisboaparticipa.cm-](http://lisboaparticipa.cm-lisboa.pt/mediaRep/lisboaparticipa/files/agenda21/Normas_Apelo_Bairro_21-Lisboa.pdf)

lisboa.pt/mediaRep/lisboaparticipa/files/agenda21/Normas_Apelo_Bairro_21-Lisboa.pdf,

[Consultado a 24 de Maio de 2012]

Romero. I & Palacio. C, 2012. *ABB em Espanha, in "Mundo ABB "nº. 12, Primavera de 2012*

Disponível em: <http://www.abb.pt/cawp/seitp202/5ed389c76fea6a05c1257a44003a9555.aspx>, [

Consultado a 13 de Setembro de 2012]

Rumming, K. (2006). Sustainable urban development – the ecologically exemplary new settlement of Hannover - Kronsberg. Disponível em:

http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/kronsberg_sustainable_urban_dvt.pdf, [Consultado a 23 de

Maio de 2012]

Solarwaters, 2012. Caldeiras Biomassa. Disponível em: <http://www.solarwaters.pt/caldeiras-biomassa>, [Consultado a 3 de Setembro de 2012]

Solius, 2012. *Sistemas de Aquecimento Biomassa a lenha e pellets de madeira.*

Disponível em: <http://www.solius.pt/biomassa.php>, [Consultado a 7 de Setembro de 2012]

Sunenergy, 2012. Microgeração.

Disponível em: http://www.sunenergy.pt/images/uploaded/triptico_microgeracao_3.pdf, [Consultado a 3 de Setembro de 2012]

The European Academy of the Urban Environment (n.d). Copenhagen: Ecological Models of urban renewal in the Vesterbro area.

Disponível em: <http://www.eaue.de/winuwd/81.htm>, [Consultado a 20 de Abril de 2012]

Tirone, L. (2009). Construção Sustentável - *Soluções eficientes hoje, a nossa riqueza de amanhã*, 2ª Edição. 2010.

Valverde, A. (2010). Zonas Urbanas Sustentáveis - Eco-Bairro da Boavista Aplicando o LiderA. Tese de Mestrado. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa

Visão, 2012. Bom uso de energia é dever de cidadania.

Disponível em: <http://visao.sapo.pt/bom-uso-de-energia-e-dever-de-cidadania=f647497>,

[Consultada a 7 de Setembro de 2012]

UNFCCC, 2009. Cities and climate change, 8 de Outubro de 2009

Disponível em: http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/eig201009.pdf, [Consultado a 18 de Setembro de 2012]